This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Sci 1280.61

HARVARD COLLEGE LIBRARY

BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON

FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION

SCIENCE CENTER LIBRARY

WIDENER LIBRARY
HX HCIK V

Sci 128.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS

RÉPERTOIRE

DE

CHIMIE APPLIQUÉE

COMPTE RENDU

DES APPLICATIONS DE LA CHIMIE

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

PAR

M. CH. BARRESWIL

CORRESPONDANTS :

Daniel KŒCHLIN, Ém. KOPP, HERVÉ MANGON, TROYOT, A. VÉE, GRANDEAU, SCHEURER-KESTNER, DE CLERMONT, pour la France;

KNAPP, BOETTGER, SCHWARZ, pour l'Allemagne;

ROSING, pour les États scandinaves;

BOUTTLEROW, pour la Russie;

SOBRERO, pour l'Italie;

ROSCOE SMITH, STENHOUSE, pour l'Angleterre;

FRANK STORER, *de Boston*, pour les États-Unis d'Amérique.

ANNÉE 1863

LIBRAIRIE DE L. HACHETTE ET Cie

à Paris, 77, Boulevard Saint-Germain

LONDRES, 18, KING WILLIAM STREET, STRAND

LEIPZIG, 15, POST STRASSE

1863

RÉPERTOIRE

DE

CHIMIE APPLIQUÉE

PARIS. IMPRIMERIE DE PILLET FILS AINÉ

5, RUE DES GRANDS-AUGUSTINS.

SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE PARIS

RÉPERTOIRE

DE

CHIMIE APPLIQUÉE

COMPTE RENDU

DES APPLICATIONS DE LA CHIMIE

EN FRANCE ET A L'ÉTRANGER

PAR

M. CH. BARRESWIL

CORRESPONDANTS :

Daniel KŒCHLIN, **Ém. KOPP**, **HERVÉ MANGON**, **THOYOT**, **A. VÉE**, **GRANDEAU**, **SCHEURER-KESTNER**, **DE CLERMONT**, pour la France;
ROSCOE SMITH, **STENHOUSE**, pour l'Angleterre;
KNAPP, **DETTGER**, **SCHWARZ**, pour l'Allemagne;
ROSING, pour les États scandinaves;
BOUTTLEROW, pour la Russie;
SOBRERO, pour l'Italie;
FRANK STORER, *de Boston*, pour les États-Unis d'Amérique.

ANNÉE 1863

LIBRAIRIE DE L. HACHETTE ET C^IE

à Paris, 77, boulevard Saint-Germain

LONDRES, 18, KING WILLIAM STREET, STRAND

LEIPZIG, 15, POST STRASSE

1863

Sci 12540.61

HARVARD COLLEGE LIBRARY
DEGRAND FUND
July 15, 1930
(1863)

91-76
26

RÉPERTOIRE

DE

CHIMIE APPLIQUÉE

APPLICATIONS A LA FABRICATION DES PRODUITS CHIMIQUES.

Emploi de la cryolithe dans l'industrie (1).

La cryolithe ne se trouvait, il y a quelques années encore, que comme échantillons rares dans les collections minéralogiques. M. H. Rose le premier a proposé ce minéral comme matière première à l'industrie des produits chimiques. Lorsqu'on eut découvert les gisements considérables de ce corps qui sont exploités aujourd'hui, M. Rose indiqua l'emploi de la cryolithe pour la fabrication du savon. Il avait remarqué qu'en faisant bouillir la cryolithe, qui est un fluorure double d'aluminium et de sodium $AlFl^6,3Na^2Fl$, avec du lait de chaux, il se fait une double décomposition qui donne naissance à du fluorure de calcium, composé insoluble, et à de l'aluminate de soude qui entre en dissolution. Cet aluminate de soude peut être employé pour la saponification des graisses en place de la soude caustique. On doit aussi à M. Rose la préparation de l'aluminium obtenu par la fusion de la cryolithe avec du sodium.

M. Weber, de Copenhague, a obtenu en 1860, du gouvernement danois, le monopole de l'exploitation des gisements de cryolithe du Groenland. Dans sa fabrique de produits chimiques, il traite le minéral par l'acide sulfurique et transforme le sulfate de sodium obtenu en carbonate de soude et l'aluminium en sulfate.

(1) Voir le numéro de novembre 1862.

En 1860, MM. Muller, de Berlin, et Hasberg, de Harbourg, ont fait un traité avec MM. Weber, qui s'est engagé à leur fournir 1,000 tonnes de cryolithe par an. Cette cryolithe est décomposée à Harbourg, dans la fabrique de M. Hasberg, de la manière suivante :

Le minéral est concassé et soumis au broyage sous des meules verticales en fonte. Le broyage se fait très-facilement, et on obtient la matière à l'état de division convenable en la criblant au moyen de blutoirs inclinés.

100 parties de cryolithe sont mélangées avec 127 parties de carbonate de calcium réduit également en poudre. Ces quantités correspondent à 1 molécule de cryolithe $3Na^2Fl + AlFl^6$ et 6 molécules de carbonate calcaire. Le mélange est introduit dans un four à réverbère à deux compartiments, chauffé au moyen du coke. L'opération se fait en deux temps, c'est-à-dire que la matière est d'abord desséchée dans la partie du four la moins chaude, puis poussée dans la partie antérieure, où elle est portée au rouge. Lorsque la masse a atteint le degré convenable de chaleur, on la retire au moyen de ringards en la faisant tomber sur une claie qui retient les morceaux agglomérés. Ces morceaux sont retirés, broyés et ajoutés à l'opération suivante.

Au moyen du carbonate de calcium, la cryolithe se trouve transformée en aluminate de sodium et en fluorure de calcium insoluble. La poudre ayant subi la calcination est transportée dans des caisses en tôle où l'on opère la lixiviation comme cela se fait habituellement dans les fabriques de soude.

Le résidu est brun et contient, outre le fluorure de calcium, de l'oxyde ferrique, un petit excès de cryolithe non décomposée et des traces d'aluminate de sodium. Cette matière n'a pas encore trouvé d'emploi.

La dissolution de l'aluminate de sodium obtenue ainsi est légèrement colorée en brun. Elle est introduite dans des chaudières cylindriques en tôle, couchées horizontalement et munies d'agitateurs, dans lesquelles on fait arriver les gaz du four à réverbère. Ces gaz contiennent, outre les produits de la combustion du coke, l'acide carbonique du carbonate de calcium employé, et sont suffisamment chauds pour porter l'aluminate de sodium à la température convenable à l'obtention de l'oxyde d'aluminium en précipité compacte.

Le tirage est obtenu au moyen d'un ventilateur placé à la suite des chaudières cylindriques.

La décomposition de l'aluminate de sodium par l'acide carbonique est très-complète et achevée en quelques heures. La séparation de

l'oxyde d'aluminium du carbonate de sodium formé a lieu par décantation dans des chaudières en tôle très-élevées.

On évapore les dissolutions de carbonate de sodium pour les transformer en *sel de soude* ou en *cristaux de soude;* mais la plus grande partie de ces liquides est traitée par l'hydrate de calcium afin d'obtenir de l'hydrate de sodium. Les produits préparés par cette méthode sont très-purs. Le carbonate de sodium ne contient naturellement pas de chlorure, et n'est mouillé que par des traces de sulfite et d'hyposulfite provenant des impuretés du coke.

La soude caustique livrée par la fabrique de Harbourg contient 75 % d'oxyde de sodium; il s'y trouve encore 4 à 5 % d'acide carbonique. L'hydrate d'aluminium est parfaitement blanc et entièrement exempt de fer.

L'acide sulfurique nécessaire à la transformation de l'hydrate d'aluminium en sulfate est préparé dans la même fabrique par la combustion du soufre. Les fours à soufre sont construits en briques reliées au moyen *d'un ciment composé de chaux et de chlorure de sodium.* Ce ciment se transforme peu à peu en un mélange de sulfate de calcium et de sodium, qui est très-résistant. Au lieu d'acide azotique, on se sert d'un mélange de salpêtre du Chili et d'acide sulfurique placé dans de petites chaudières en fonte. Il faut environ 7 parties et demie d'acide azotique pour 100 d'acide sulfurique.

M. Sauerwein propose de traiter la cryolithe par voie humide et remplace le carbonate par l'hydrate de calcium. En faisant bouillir 1 molécule de cryolithe avec 6 d'hydrate de calcium, il se forme du fluorure de calcium et de l'aluminate de sodium.

$$AlFl^6 + 6NaFl + 6Ca^2O + 6Ca^2Fl^2 + AlO^3 + 3Na^2O.$$

La décomposition se fait très-facilement. Jusqu'ici la réaction employée par l'auteur est analogue à celle suivie par voie sèche à la fabrique de Harbourg; mais M. Sauerwein ne décompose pas l'aluminate de sodium par l'acide carbonique; pour obtenir le sodium à l'état d'hydrate, il traite l'aluminate par une nouvelle quantité de cryolithe, de manière à transformer tout le sodium en fluorure et l'aluminium en hydrate d'après l'équation suivante :

$$AlO^3 + 3Na^2O + AlFl^6 + 3Na^2Fl = 2AlO^3 + 6Na^2Fl.$$

Une simple ébullition de l'aluminate avec la cryolithe suffit pour que la double décomposition s'effectue.

Il se forme ainsi une dissolution de fluorure de sodium neutre et un précipité d'hydrate d'aluminium qui se trouve mélangé avec l'excès

de cryolithe employé. Le dépôt, convenablement lavé, est traité par l'acide sulfurique affaibli qui ne dissout que l'alumine, afin d'obtenir du sulfate d'aluminium.

En soumettant à l'ébullition le fluorure de sodium avec de l'hydrate de calcium, on obtient du fluorure de calcium qui se précipite et de l'hydrate de sodium en dissolution. Ce procédé a, sur celui de Harbourg, l'avantage de nécessiter moins de combustible; mais le sulfate d'aluminium est souillé de petites quantités de fer provenant de l'hydrate de calcium employé pour la décomposition.

M. Tissier, en traitant la cryolithe par l'hydrate de calcium, n'a obtenu que le tiers de l'aluminium à l'état d'aluminate de sodium. Les recherches de M. Sauerwein ne confirment pas cette opinion. L'auteur affirme avoir obtenu tout le sodium et tout l'aluminium contenus dans la cryolithe, sauf les pertes inévitables dans de semblables recherches.

Si l'on emploie pour la décomposition de la cryolithe seulement la moitié du calcium nécessaire pour transformer l'aluminium en aluminate de sodium, on obtient du premier jet le mélange d'aluminate et de cryolithe nécessaire à la formation du fluorure de sodium et de l'hydrate d'aluminium. Ainsi on pourrait réduire les deux opérations à une seule, à savoir: faire bouillir la cryolithe avec une quantité insuffisante d'hydrate calcaire pour obtenir définitivement la dissolution de fluorure de sodium. Cependant l'auteur est d'avis que le premier procédé est préférable, parce qu'il est à craindre qu'en dissolvant l'aluminium dans l'acide sulfurique, ce dernier acide ne décompose partiellement le fluorure de calcium. On serait exposé ainsi à des pertes d'acide sulfurique.

Le traitement par le carbonate de calcium par voie humide, ou par voie sèche, semble devoir être préféré à celui de la cryolithe par l'acide sulfurique, procédé suivi à Copenhague. On obtient de cette manière un mélange de sulfate de sodium et de sulfate d'aluminium que l'on purifie par des cristallisations répétées. Il est facile de voir que le sulfate d'aluminium est souillé de toutes les impuretés qui se trouvaient dans la cryolithe; de plus, le sulfate de sodium a bien moins de valeur que le carbonate ou que l'hydrate.

Il est possible aussi que la cryolithe, décomposée par une quantité insuffisante d'acide sulfurique, se transforme en sulfate de sodium soluble et en fluorure d'aluminium. Le fluorure d'aluminium pourrait être traité séparément; mais ici encore on n'obtiendrait le sodium qu'à l'état de sulfate. M. Sauerwein ne s'est pas assuré si cette réaction est possible. A. S. K.

Sur la substitution du verre soluble au savon résineux dans la fabrication des savons ordinaires, par **M. Fr. STORER.**

Dans plusieurs pays, mais spécialement en Amérique, on a longtemps employé des quantités énormes de colophane dans la fabrication de savons durs d'une couleur jaune ou brune. Ces savons composés rendaient d'excellents services, et sous ce rapport ainsi que sous celui des prix réduits, nul autre savon ne pouvait concourir avec le savon résineux. La guerre civile d'Amérique, par suite du blocus des ports des États esclavagistes, qui sont les principaux producteurs de résine, ayant provoqué une hausse extraordinaire du prix de la colophane, son emploi s'est trouvé beaucoup restreint, et la fabrication des savons peu coûteux paraissait même un instant compromise.

C'est à ce moment que l'attention des manufacturiers s'est dirigée sur la préparation des savons contenant du silicate de soude.

L'idée de cet emploi du verre soluble n'est nullement nouvelle. Il y a longtemps que cette application a été proposée et brevetée par M. Wilson, et après lui par MM. Sheridan, Gossage et autres. Elle paraît même avoir été reprise récemment en Angleterre. (Voyez *Répert. de Chim. appliq.*, t. IV, p. 307.) Mais le procédé américain diffère notablement de ceux pratiqués antérieurement, en ce qu'il fait usage d'un produit riche en silice et capable de former un savon *dur* et comparativement neutre au lieu des mélanges très-alcalins des inventeurs cités plus haut.

C'est un nouvel exemple à ajouter à tous ceux qui ont déjà démontré la rapidité avec laquelle, lorsque des circonstances deviennent favorables, un procédé en fabrication en remplace un autre qui auparavant était préféré, mais dont les mêmes circonstances viennent entraver le progrès.

D'après le procédé américain on commence par préparer, par voie sèche, un silicate de soude, contenant environ 5 équiv. de silice sur 2 équiv. de soude qu'on fait ensuite dissoudre dans l'eau par une ébullition longtemps prolongée; quelques fabricants, pour faciliter cette dissolution, opèrent même sous une certaine pression.

On décante la solution limpide et débarrassée des impuretés insolubles et on la concentre jusqu'à 35° B. (1,32 poids spécifique) environ, état dans lequel elle est livrée au commerce.

Le fabricant de savon, après avoir préparé une certaine quantité de savon pur de suif, d'huile ou de toute autre graisse d'après les procédés usuels, et jusqu'à terminaison de la cuite, le coule ensuite encore fluide

et chaud dans les formes ou mises, et y ajoute au même moment la quantité désirée de la solution concentrée de silicate de soude, soit froide, soit préalablement chauffée. On remue immédiatement le tout de manière à incorporer parfaitement dans le savon, et l'on continue à brasser le mélange jusqu'à ce que la masse, en se refroidissant, rende ce travail entièrement difficile. On abandonne alors le tout jusqu'à durcissement complet. Le silicate de soude s'allie d'après ce procédé si intimement au savon, qu'on peut en ajouter jusqu'à 60 % de cette solution à 35° B., et obtenir cependant un savon mélangé de consistance assez ferme. Mais en général on n'ajoute au savon que 25 à 40 % de silicate.

C'est la facilité de pouvoir ajouter une si forte proportion de silicate alcalin très-saturé de silice, qui constitue un des grands avantages du procédé américain. D'après les expériences de M. Seeber (Wagner, *Chim. techn.*, p. 128), on ne pouvait mélanger aux savons durs de suif ou d'huile, que fort peu de silicates plus alcalins, tels qu'on les employait autrefois; car en en ajoutant de plus fortes quantités, l'excès se séparait de nouveau en produisant le phénomène désigné par le nom de *relargage*.

L'expérience de quelques savonniers américains qui ont récemment essayé d'introduire un 3/2 silicate de soude dans leurs savons, vient corroborer l'énoncé de M. Seeber.

Le savon préparé par le procédé américain ne diffère matériellement du savon ordinaire *à la résine* ni par l'aspect ni par le mode d'action; ce savon a subi d'une manière satisfaisante l'épreuve d'une très-grande consommation pendant l'année écoulée, et paraît être bien convenable pour presque tous les usages auxquels on emploie les savons ordinaires. Le gouvernement américain a déjà acheté de grandes quantités de ce savon, pour l'usage de l'armée, à des prix bien inférieurs à ceux qu'il eût payé autrefois pour le savon résineux, et en même temps l'un a subi aussi bien que l'autre toutes les épreuves et conditions exigées par les agents du gouvernement fédéral.

Nous ferons remarquer qu'on emploie depuis quelque temps un mélange de silicate de soude et de savon ordinaire pour le nettoyage des tissus de laine et de mi-laine (chaîne coton) dans un des plus grands établissements des États-Unis d'Amérique, ce mélange étant préféré au savon pur.

Le silicate de soude se recommande aux savonniers par plusieurs qualités que la résine ne possède pas; par exemple, l'addition d'une grande quantité de silicate ne donne au savon ni cette odeur dés-

agréable que lui communique une trop forte proportion de résine, ni la nature gluante de cette dernière.. *On peut donc l'introduire dans le savon en proportion bien plus grande que la résine sans nuire en aucune façon à l'écoulement du produit.*

Il n'est même pas très-probable que la résine reprendra jamais son ancienne importance pour le savonnier; on continuera à la vérité d'employer une certaine quantité de résine conjointement avec le silicate de soude, depuis qu'on a trouvé qu'un peu de résine peut servir à corriger l'odeur nauséabonde des suifs inférieurs, et parce que quelques manufacturiers pensent qu'il augmente le pouvoir détersif du savon.

L'emploi de verre soluble dans les savons durs ne doit pas être confondu avec l'usage, comme détergents, des simples solutions de silicate de soude (usage que M. Kopp a déjà signalé dans le *Répertoire*, T. 1, p. 193). Ces dernières sont simplement des solutions alcalines analogues à celles des carbonates alcalins. Elles agissent principalement, sinon uniquement, par leur nature chimique, puisqu'elles ne moussent pas et ne ressemblent non plus aux vrais savons sous les autres rapports; tandis que le savon au silicate de soude dont il s'agit, grâce à la portion d'acides gras qu'il contient, mousse abondamment et se comporte comme des savons ordinaires, les conditions mécaniques et chimiques nécessaires à un bon savon y étant remplies.

Il ne faut pas non plus confondre le savon à silicate de soude avec les savons *siliciféres* qu'on a préparé autrefois par l'addition mécanique de la silice ou de quelque silicate insoluble, comme le silicate d'alumine. Ces dernières additions sont seulement des adultérations inutiles, tandis que dans les savons contenant du verre soluble nous avons en quelque sorte un remplacement d'une portion d'acide gras par un faible acide minéral également efficace en modifiant la causticité de l'alcali. F. Storer.

Nota. Il ne faut pas plus confondre tous ces savons, y compris celui au silicate, avec le savon dit de Marseille, qui, lorsque la fabrication en est loyale, est encore aujourd'hui le savon par excellence. Quant à moi, je suis loin de croire que le silicate de soude (ce sulfate de baryte des marchandises solubles) vaille le savon de corps gras proprement dit. Bw.

APPLICATIONS A L'INDUSTRIE DES TISSUS ET DIVERSES.

Couleur rouge obtenue avec l'aniline, par M. CROSLEY (1).

On sait qu'en traitant l'aniline par le sulfure de carbone on obtient un corps blanc cristallisé : la disulfophénylcarbamide. Ce composé, traité par l'acide azotique, se transforme en une *magnifique couleur pourpre* et en une matière résineuse brune.

La dissolution alcoolique de cette matière, traitée avec précaution par l'acide azotique, prend une coloration rouge et *teint directement* le coton, la soie et la laine. Le corps résineux brun, dissous dans la benzine et traité également par l'acide azotique, fournit une matière colorante d'un jaune citron.

Si on laisse refroidir les dissolution dans l'alcool ou la benzine avant l'addition de l'acide azotique, il s'en sépare une cristallisation incolore. S. K.

Rouge d'aniline.

Dans le dernier numéro de 1862, j'ai donné la description de l'expérience faite par la Société industrielle de Mulhouse pour l'obtention d'un rouge applicable à l'industrie, en suivant les indications du Mémoire de M. Hofmann. L'échantillon ci-joint, que j'ai reçu de Mulhouse, a été teint avec le rouge préparé dans ces conditions. Bw.

Composition des poussières du nettoyage des débourrages de laines par M. HOUZEAU.

Il paraît qu'à Elbeuf on tire maintenant mieux qu'autrefois parti des débourrages qui proviennent du tondage des draps; on en prélève 20 % de laine qui servent à faire des draps communs (ou plutôt *mauvais*, car le véritable drap *commun* est celui qui se fait avec des laines *communes* et un travail grossier, mais non *l'apparence de drap* qu'on obtient avec des laines insuffisantes). Le résidu de ce résidu, formé des ordures de toutes sortes, est rejeté; le surplus, dit l'auteur, n'a même pas une

1) *Chemisch-technisches Repertorium v. Jacobsen.* 1862, p. 13.

grande valeur, puisqu'en été il ne peut servir que comme combustible.

M. Houzeau a analysé un échantillon de cette substance qui lui a donné : matières grasses, 32,60 et azote, 3,12. Il se demande s'il ne conviendrait pas d'employer cette matière comme engrais ou comme matière d'engrais. Peut être pourrait-on en séparer préalablement le corps gras; peut-être pourrait-on la faire servir de toutes pièces à la confection de savons très-communs.

Il serait bon que toutes les matières *pulvérulentes* susceptibles d'être utilisées par l'agriculture, tels ces déchets et tous les déchets azotés, fussent réunis dans les villes par les industriels qui exploitent les engrais humains, et qu'ils servissent à en augmenter la compacité. L'emploi de la chaux proposé par M. Mosselmann, de la manière suivie par ce fabricant, achèverait la consolidation. Bw.

Action du chlorure de zinc sur la soie, par M. J. PERSOZ fils.

La solution de chlorure de zinc à 60° peut dissoudre avec le temps à froid, ou en quelques instants sous l'influence de la chaleur, des quantités de soie considérables au point de devenir tout à fait visqueuse et de filer comme un sirop épais. Cette dissolution, étendue d'eau acidulée, peut être analysée par le dialyseur de M. Graham; le sel métallique passe et la matière de la soie reste sous l'aspect de l'empois retenant encore un peu de zinc. Cette masse se délaye dans l'acide acétique tant qu'elle n'a pas été séchée; elle se réduit par la dessiccation en une substance *vitreuse* insoluble. (En conséquence, elle pourrait, ce me semble, être utilisée pour remplacer l'albumine comme agglutinatif; sans doute elle donnerait en teinture de curieux résultats. Comme vernis elle présenterait aussi probablement quelque intérêt.) Une particularité est à signaler : ce n'est qu'à une température voisine du rouge sombre que cette matière se décompose. Sous l'influence de la chaleur elle donne naissance à une matière rouge groseille assez semblable à celle de la murexyde (1). (Tout teinturier qui lira ces lignes sera tenté de voir si cette couleur peut être fixée sur tissus. La matière colorante *étant découverte*, il resta à trouver des moyens de la préparer et de tirer ainsi parti *de ce fait connu*.)

(1) L'épreuve dira si ce fait, publié par M. Persoz, doit être attribué réellement à la décomposition de la matière visqueuse; j'ajouterai également que je suis surpris que le chlorure de zinc soit, ainsi que je l'ai dit plus loin, sans action sur les fibres végétales; il y a sûrement à faire ici la part du degré de concentration. Enfin je pense qu'il serait intéressant de voir si l'action que subit la soie dans l'expérience de M. Persoz est de même nature que celle qu'elle éprouve de l'oxyde de cuivre ammoniacal. Bw.

M. J. Persoz annonce que le chlorure de zinc (rendu basique par l'oxyde de zinc) ne dissolvant ni la laine, ni les fibres végétales, ce réactif peut servir à l'analyse des tissus mélangés; on remplacerait ainsi l'action successive de l'acide azotique et de la potasse qui permet déjà, on le sait, d'arriver à ce résultat. Bw.

Cristallisation par mouvement moléculaire sans fusion, par M. A. F. NOGUÈS (1).

On sait que le fer est susceptible de cristalliser lorsqu'il a été amené à une température suffisamment élevée pour le ramollir; c'est au métallurgiste Grignan, qui vivait au siècle passé, que l'on doit cette observation; Wöhler a cité aussi un cas de cristallisation du fer, curieux surtout en ce que le métal était devenu clivable en cubes.

Le platine est aussi susceptible de cristalliser par mouvement moléculaire, sans préalablement passer à l'état liquide; l'auteur l'a prouvé expérimentalement. Voici les circonstances dans lesquelles ce phénomène de cristallisation se produit:

On dispose un réseau conique ou cylindrique en fil de platine d'un petit diamètre (1 ou 2 millimètres de diamètre), puis on fait arriver un courant de gaz hydrogène, mêlé à quelques centièmes d'oxyde de carbone et à une minime quantité d'acide carbonique, qui par son incombustibilité est un obstacle à une élévation trop rapide de température.

Ce mélange *d'hydrogène et d'oxyde de carbone*, que l'auteur obtient en décomposant l'eau par le charbon incandescent, traverse les mailles du petit réseau en platine: là, on l'enflamme, le platine est porté au rouge blanc. Les fils de platine du réseau soumis durant plusieurs jours à une température élevée, inférieure cependant à son point de fusion, présentent à sa surface comme à toute section faite par rupture, une cristallisation incontestable.

Les cristaux de platine ainsi obtenus se reconnaissent parfaitement pour des cubes accolés ou des octaèdres réguliers, formes cristallines du système cubique.

Ainsi ce groupement particulier des atomes du platine s'est opéré sous l'influence prolongée de la chaleur, sans que le métal ait préalablement changé d'état. On pourrait objecter contre cette expérience qu'il s'est produit une fusion à la surface seule du platine. Mais alors, comment expliquer la cristallisation de la section pratiquée au fil? Du

(1) Communiqué au Comité des sciences industrielles de Lyon et emprunté au Recueil de cette Société.

reste, la température développée par la combustion du mélange gazeux qui a servi de foyer de chaleur, n'est pas assez élevée pour amener le platine à fusion.

Ce phénomène de cristallisation par mouvement moléculaire, qui, pris isolément, paraît assez insignifiant, a cependant une importance réelle au point de vue de la physique générale. Le géologue, le minéralogiste, le feront intervenir pour expliquer certains faits douteux et problématiques.

Il est certains minéraux cristallisés dont il est impossible, dans l'état actuel de la science, d'expliquer la formation. Pour eux, on ne peut admettre une liquéfaction primitive, encore moins une dissolution dans un liquide. Il est donc raisonnable d'admettre que ces minéraux ont pris leur forme cristalline par une exposition longtemps prolongée à une température élevée, mais insuffisante pour opérer leur fusion ou leur décomposition(1). A mon avis, dit M. Noguès, le diamant a cristallisé par mouvement moléculaire, sous l'influence d'une température élevée longtemps soutenue, mais incapable de produire son changement d'état.

Il y a quelques années, M. Ch. Mène a observé un fait qui vient à l'appui de cette thèse ; il m'a montré un morceau de charbon devenu relativement incombustible après avoir passé à travers la fournaise d'un haut-fourneau du Creusot. Ce charbon, maigre dans son origine, n'a rien perdu de sa forme naturelle, et semble n'avoir rien emprunté que du carbone à la houille grasse avec laquelle il était mélangé en tombant dans le gueulard avec du coke ordinaire. Il coupe le verre avec le petit cri particulier du diamant de vitrier. Il s'est donc produit dans ce charbon, sous l'influence de la chaleur prolongée, une modification moléculaire remarquable. En continuant le même traitement, ce charbon n'aurait-il pas cristallisé par mouvement moléculaire et ne se serait-il pas transformé en diamant?...

M. Fournet, un des géologues qui ont émis les idées les plus saines et les plus rationnelles sur les transformations des roches par l'influence de la chaleur, n'exagère pas l'élévation des températures nécessaires à la manifestation des phénomènes du métamorphisme. Il s'exprime ainsi :

« Il me reste encore à émettre quelques aperçus au sujet de la chaleur nécessaire pour produire les résultats métamorphiques. A cet égard, j'ai depuis longtemps fait remarquer que l'on exagère singulièrement cette température, non pas qu'elle n'ait joué un rôle prépon-

(1) Je ne sais pas si l'on ne devrait pas voir quelque analogie entre cette cristallisation du platine et les modifications dans la texture de l'acier. Bw.

dérant dans certains cas, mais en ce sens qu'il n'y a aucune raison qui doive porter à croire qu'elle a nécessairement et toujours été excessive. Voici quelques indications qui feront mieux comprendre la portée de cet énoncé : Les carreaux polis de glace à miroir, superposés en piles, peuvent se souder entre eux au point qu'ils ne se laissent plus séparer autrement qu'avec des arrachements; le trait du diamant passé sur la lame supérieure passe au travers de celles qui sont au-dessous.

« Une température un peu élevée soude ensemble les verres à vitres ordinaires, sans que le ramollissement soit porté au point de faire disparaître les joints des lames, et pourtant le choc du marteau, de quelque manière qu'il soit appliqué, ne peut pas cliver ces sortes de schistes encore vitreux.

« Des piles de pièces d'argent forment des cylindres très-solides, sans que les légendes et les effigies soient en aucune façon altérées. Une chaleur un peu forte peut liquater leurs parties intérieures, tandis que les faces, qui, ayant supporté le principal effort du balancier, ont acquis un tissu plus serré, conservent leur façon.

« Des verres peuvent être dévitrifiés à la simple chaleur nécessaire pour les ramollir légèrement. Si l'on réchauffe plusieurs fois du verre à bouteille, il s'établit dans la matière encore molle des grains durs qui ont fait donner à ces accidents le nom de verres galeux. Ce changement est assez prompt chez certaines qualités pour qu'elles ne puissent être façonnées à la lampe d'émailleur, à moins que l'on opère avec une grande célérité.

« Dans ses expériences au sujet de la cémentation dévitrifiante, Fourmy, opérant sur du verre noyé au milieu du gypse, obtint au contact une dissolution des deux substances. En outre, la masse vitreuse était recouverte d'une croûte épaisse de quelques millimètres parfaitement blanche, nacrée, divisible en cristaux peu adhérents entre eux, mais très-réguliers. M. Chevreul, n'y ayant trouvé que de l'acide sulfurique et de la chaux, fut amené à conclure qu'il s'était formé de l'anhydrite; toutefois le sulfate de chaux exigeant une très-forte chaleur pour arriver à la fusion en émail blanc, il faut concevoir que dans l'opération de Fourmy le simple ramollissement a suffi pour déterminer la cristallisation, ainsi que cela arrive aux verres, aux laitiers, au fer, dans les mêmes circonstances. Cet habile expérimentateur a d'ailleurs conclu, de l'ensemble de ses recherches, que pour arriver à produire la cristallisation, il suffit d'une température requise, soutenue pendant un temps requis; une trop forte chaleur met obstacle à la

réussite. » (M. Fournet, *Mémoires divers sur les mélaphyres, les spirites, les basaltes et les trapps*, page 9.)

On pourrait citer de nombreux exemples de changements de forme, de structure, d'état moléculaire ou de cristallisation par la seule influence de la chaleur. La faculté des sciences de Lyon renferme, dans sa galerie géologique, des fragments de verre dans lesquels se sont développés des cristallisations porphyroïdes au milieu d'une pâte amorphe, ou des groupements en orbicules analogues par leur forme et leur position à ce que l'on remarque dans la diorite orbiculaire de la Corse. On trouvera dans la même collection, formée par M. Fournet, des formes cristallines variées développées au milieu des pâtes de certains laitiers ou de scories.

On ne peut donc révoquer en doute que les corps cristallisent par mouvement moléculaire sans changement d'état : *le platine rentre simplement dans la loi commune.*

Tous les chimistes, tous les géologues connaissent aussi les expériences publiées par M. Daubrée, qui ont abouti à la formation du feldspath, du quartz cristallisé et de diverses zéolithes, sous l'influence de l'eau et de la pression, avec le concours de températures relativement peu élevées (400 degrés), mais soutenues pendant environ un mois.

La chaleur un peu élevée n'est pas la cause unique qui fasse prendre aux molécules des corps solides des groupements particuliers qui déterminent des formes cristallines ou des propriétés physiques spéciales; les vibrations, le martelage, etc., provoquent le développement de propriétés curieuses à observer.

Les vibrations, dans les solides, produisent des modifications remarquables; elles opèrent en peu de temps des changements notables dans la structure de ces corps : une verge, une lame, un fil métallique passent de l'état fibreux à une structure semi-cristalline. Chacun sait qu'une corde de piano qui ne rompt d'abord que sous une tension très-forte, après qu'elle a vibré pendant quelque temps, cède à un faible effort. Les ressorts cassent après quelque temps de service sans que rien paraisse changé à leur état physique. Les ponts suspendus supportent de fortes charges; puis quand les câbles ont vibré un certain temps, ils cèdent sous des poids relativement faibles, etc. Cela tient au groupement moléculaire produit par les vibrations des fils ou des lames métalliques, vibrations qui modifient la structure intime du métal, changent la cohésion des molécules et en diminuent la ténacité et l'élasticité.

Ces phénomènes ont la liaison la plus intime avec ceux produits par l'influence de la chaleur sans changement d'état.

Décomposition de l'acide sulfureux à la température de 200°, par M. GEITNER (1).

En maintenant pendant quelque temps dans un tube scellé, à la température de 200°, une dissolution aqueuse saturée d'acide sulfureux, ce corps se décompose en acide sulfurique et en soufre qui se dépose au fond du tube sous forme de gouttelettes huileuses. En présence d'une substance métallique, il se forme un sulfure du métal employé. Il n'y a pas formation d'acide hyposulfurique. S. K.

Sur la quantité d'air indispensable à la respiration durant le sommeil, par M. J. DELBRUCK.

L'auteur a adressé à l'Académie des sciences une note fort intéressante et très-spirituelle dans laquelle il appelle l'attention sur ce fait que les animaux ne consommeraient que très-peu d'air pendant le sommeil. Il est fort possible que la respiration épuise mieux l'air dans l'état de sommeil que dans l'état de veille et que la prédominance de l'azote aide à l'assoupissement. L'expérience de contrôle pourrait être tentée facilement.

Cette courte notice est de celles qu'on ne saurait résumer; elle ne peut être donnée que textuellement, autrement elle serait sans charme pour le lecteur.

« Jusqu'à quel point l'air est-il nécessaire à la respiration pendant le sommeil? Telle est la question que je soumets à la bienveillante et sérieuse attention de l'Académie des sciences.

« On voit surgir périodiquement, dans les journaux, des discussions sur la quantité d'air indispensable pendant le sommeil, et beaucoup d'hommes savants concluent à une quantité de mètres cubes, pour chaque personne endormie, qui est loin d'être rassurante.

« Or, voici une série de faits que tout le monde a pu observer, ou que tout le monde peut observer et qui semblent devoir entraîner une conclusion tout opposée.

« D'abord, en ce qui concerne les animaux qui ont des poumons comme nous et qui respirent comme nous, que se passe-t-il? Que fait l'animal sauvage (le lion, le tigre, l'ours, etc.), quand vient l'heure du sommeil? Il quitte le grand air, se retire au fond d'un antre, tout au fond, et se prive d'air le plus qu'il peut.

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, T. CXXIV, p. 128.

« Que fait le chien dans nos maisons? Il recherche sa niche ou un coin quelconque, et se cache, en outre, le museau sous le ventre.

« Tous les oiseaux qui vivent sans cesse dans l'air et succombent si aisément à l'asphyxie (ainsi que le démontre l'expérience de laboratoire de l'oiseau sous cloche), que font-ils au moment du sommeil? Ils se retirent sous un abri, et tous, évitant avec soin de respirer de l'air, se cachent la tête sous le fin duvet de leurs ailes.

« On pourrait multiplier les exemples à l'infini et citer encore la marmotte et les autres animaux hibernants, s'enfermant, avant leur long sommeil, loin de l'atteinte dangereuse de l'air.

« Et l'homme, que fait-il quand il est livré à son propre instinct? Les grands rideaux de lit d'autrefois sont une première réponse. Mais voyons l'enfant, l'écolier qui couche dans un grand dortoir généralement bien aéré. S'il éprouve quelque difficulté, vite il enfonce sa tête sous la couverture, à peu près comme fait l'oiseau, ou rabat son bonnet de nuit jusque sur le menton.

« Enfin, car il faut abréger, le soldat en campagne, couchant à la belle étoile, avec beaucoup de mètres cubes d'air à sa disposition, est obligé, s'il veut bien dormir, de se couvrir la tête.

« Ces faits ne suffisent-ils pas pour faire réfléchir? Les plantes exhalent, le jour, l'oxygène qu'elles absorbent pendant la nuit. L'analogie ne nous conduirait-elle pas à reconnaître que les animaux doivent respirer pendant le sommeil un peu de ce gaz qu'ils exhalent à l'état de veille? »

De la présence de l'acide gallique dans certains vins, par M. Th. SIMLER (1).

L'acide gallique n'a pas encore été trouvé dans les vins. M. Mulder, dans un petit volume intitulé *Chimie du vin*, en admet cependant la présence comme probable. L'auteur est parvenu à isoler l'acide gallique qui se trouve dans le vin rouge des Grisons, de la manière qui suit :

100 centimètres cubes de vin sont traités par de la colle de poisson, de manière à en précipiter tout le tannin. La dissolution filtrée est additionnée d'eau jusqu'à ce que la couleur primitive soit assez affaiblie pour y distinguer facilement des changements de coloration. En y ajoutant alors un peu de chlorure ferrique, il se forme une coloration brune qui devient violette par l'exposition à l'air; en même temps des

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, T. CXXV, p. 617.

flocons d'un bleu foncé se précipitent au fond du vase. La présence de l'acide gallique dans ces vins s'explique facilement, car on a l'habitude, dans les Grisons, de laisser séjourner le vin nouveau sur les grappes pendant plusieurs mois. Dans ces circonstances, une partie de l'acide tannique se transforme en acide gallique. S. K.

APPLICATIONS A LA MÉTALLURGIE.

Faits pour servir à l'histoire de la métallurgie du cuivre (1).

L'extraction du cuivre de ses minerais par voie humide est aujourd'hui pratiquée par un certain nombre d'usines.

D'après M. Napier, il convient de calciner les minerais avec un mélange de sulfate de soude, de charbon et de carbonate de soude. Le sulfure de sodium qui se forme de cette manière est enlevé par lixiviation en même temps que des sulfosels d'antimoine et d'étain. Le métal ainsi obtenu est en poudre, et il suffit de lui faire subir la fusion pour le débarrasser du soufre qui s'y trouve encore.

MM. Rivot et Phillips ont proposé de calciner le minerai, et de le réduire par le fer à haute température.

M. Brankort lave le minerai calciné et décompose par le fer la dissolution obtenue.

On emploie aussi l'acide chlorhydrique en grandes quantités pour extraire le cuivre des minerais peu riches; afin de favoriser la dissolution du métal, qui n'a pas lieu à l'abri de l'oxygène, on ajoute à l'acide de temps en temps un peu d'acide azotique; ou bien on humecte la matière avec de l'acide chlorhydrique, et on expose à l'air. On obtient ainsi de l'oxychlorure de cuivre, lequel forme avec l'acide chlorhydrique une dissolution brune que l'on traite par le fer métallique.

Récemment M. Fitzgerald s'est servi d'un courant galvanique pour activer la précipitation du cuivre par le fer. Au lieu de faire couler les dissolutions cuivriques sur des rognures de fer placées dans des tonnes, on établit un contact entre les différents morceaux de fer, et on les met en communication avec un fil métallique isolé qui dépasse la partie supérieure de la tonne. On couvre le fer avec du chanvre ou avec des déchets de coton imbibés de sulfate ferreux, puis le tout est recouvert

(1) *Polytechnisches Centralblatt.* 1862, p. 929.

d'une couche de plâtre, afin de produire un diaphragme poreux au-dessus du fer jouant le rôle d'élément positif. Le circuit est fermé en déposant sur le plâtre le fer sur lequel doit se précipiter le cuivre. La dissolution se trouve de même au-dessus du diaphragme de plâtre.

Plusieurs tonnes ainsi disposées sont réunies, et la réduction du cuivre est très-prompte.

Cette source d'électricité est très-économique, et pourra sans doute être avantageusement employée pour la *réduction du plomb et de l'argent* par la méthode de M. Becquerel. A. S. K.

Des causes des soufflures dans le cuivre, par MM. J. RUSSEL et A. MATTHIESSEN (1).

Il résulte des recherches des auteurs que les soufflures qui se remarquent toujours dans le cuivre fondu proviennent de la réduction de l'oxydule de cuivre par le charbon ; il se dégage de l'oxyde de carbone, qui reste au sein de la masse en fusion, une fois que la surface s'est durcie. On sait que les soufflures de l'argent proviennent de ce que le métal absorbe de l'oxygène pendant sa fusion, et qu'il l'abandonne pendant le refroidissement. Les auteurs se sont assurés que les soufflures du cuivre ne tiennent pas à la même cause, ni même à une cause analogue. Le cuivre en fusion n'absorbe aucun gaz, mais l'oxydule de cuivre qui s'était formé se trouve réduit au sein de la masse par le charbon qui y pénètre mécaniquement ; et lorsque le dégagement du gaz ne peut plus avoir lieu à cause du durcissement de la surface, il forme les cavités dans le sein de la masse.

En faisant fondre le métal sous une couche d'un sel fusible, les soufflures ne se forment plus ; on obtient du cuivre ayant 8,943 de densité.

A. S. K.

Lake-ore (minerai de fer).

M. Figuier a fait connaître, d'après un article inséré par M. Oscar de Watteville, dans le *Journal général de l'instruction publique*, un mémoire des plus curieux d'un naturaliste suédois, M. Sjogréen, sur *un minerai de fer qui est l'œuvre directe d'infusoires vivant au sein des eaux douces*. Ce minerai ferrugineux, qui est connu sous le nom de *lake-ore* (minerai de lac), est assez abondant dans certains cours d'eau de la Suède pour être soumis à l'exploitation dans les usines.

M. Sjogréen a été assez heureux pour saisir le mode de formation,

(1) *Annalen der Physik und Chemie*, T. CXV, p. 637.

assurément fort étrange, de ce minerai, que des insectes semblent, pour ainsi dire, ourdir au sein des eaux, comme le savant micrographe Ehrenberg l'avait déjà observé sur le fer limoneux qui est produit par des animalcules fossiles, les *gaillonella ferruginea*.

Voici, d'après M. Oscar de Watteville, les faits essentiels contenus dans ce travail :

Le minerai de fer connu sous le nom de *lake-ore* se rencontre dans divers lacs et cours d'eau de la Suède, mais principalement dans la province de Smaland, située dans la partie méridionale de ce pays. Ce minerai affecte cinq formes différentes, que l'on désigne en Suède par autant de noms particuliers. Il renferme de 20 à 60 % d'oxyde de fer, mêlé à de l'oxyde de manganèse, à 10 % de chlore et à quelques centièmes d'acide phosphorique. Il se trouve toujours dans les bas-fonds des lacs. Les gisements peuvent avoir jusqu'à 200 mètres de longueur, de 5 à 10 mètres de largeur, et de 8 à 30 pouces d'épaisseur.

Il existe sur certains points, toujours les mêmes, en bancs réguliers. En l'examinant avec soin, on aperçoit l'animal dans chaque grain à l'état pétrifié, mais bien reconnaissable encore à sa forme et à sa couleur; et il est probable que la petite quantité d'acide phosphorique que décèle l'analyse est due à l'existence de ces êtres qui, après avoir accompli leur tâche au fond des lacs, s'enveloppent dans le métal pour mourir en repos.

Le *minerai du lac* se reproduit assez vite. Dans certains lacs d'où l'on avait extrait, vingt-six ans auparavant, toute la récolte métallurgique, on retrouva, après cet intervalle, une nouvelle moisson presque aussi abondante.

Voici comment on procède en Suède à l'extraction du minerai ferrugineux :

La *pêche* s'en fait à la fin d'automne, lorsque l'eau des lacs est couverte d'une glace déjà épaisse de 7 à 8 centimètres. On perce de petits trous dans la glace, dans le point où il existe des bas-fonds; par ces trous, on glisse une longue perche, et soit par le bruit particulier du minerai heurté au fond de l'eau, soit par l'examen des débris ramenés au jour, on reconnaît l'existence du dépôt ferrugineux.

Le pêcheur ayant reconnu ainsi un gisement, en marque les limites au moyen de brindilles fichées dans la glace, et l'espace qu'il a circonscrit de cette manière deviendra son domaine, propriété légale sur laquelle nul autre ne pourra venir poursuivre des recherches jusqu'à la fin de l'hiver.

Quelques mois après, la glace étant devenue assez forte, le pêcheur

y creuse un trou d'un mètre de diamètre, qui lui permet d'enfoncer jusqu'au fond du lac, à l'aide d'une longue perche, un crible, puis un râteau large de 60 centimètres. A l'aide du râteau, il rassemble le minerai en tas, au fond du lac; puis, prenant un râteau plus petit, il charge son crible, qu'il retire plein de minerai, mêlé de sable et d'argile. Tous ces détritus sont ensuite soumis à la lixiviation ; en les agitant sur un crible placé dans l'eau, on sépare le sable et la vase, et l'on retient sur le crible le minerai; puis il n'y a plus qu'à aller vendre au fourneau le plus proche le produit de cette singulière pêche.

Selon son degré d'habileté, un homme peut rassembler, dit-on, une demi-tonne de minerai par jour. Aussi ce travail peut-il devenir assez lucratif. Les habitants de la province de Smaland exercent de bonne heure leurs enfants à cette pêche, dont le succès dépend de l'habileté de l'ouvrier.

Les usines de Suède et même de la Prusse tiennent aujourd'hui en grande estime le *minerai du lac*, et en font une importante consommation.

APPLICATION DE L'ANALYSE CHIMIQUE A LA SOLUTION DES PROBLÈMES INDUSTRIELS.

Sur le dosage rapide des sulfures solubles renfermés dans les soudes brutes, par **M. A. SCHEURER-KESTNER** (1).

« Le dosage des sulfures dans la soude brute ainsi que dans les lessives de la soude est de la plus grande importance, comme l'a démontré M. Lestelle (V. *Répertoire de Chimie pure*, nov. 1862), puisque les proportions de ces corps qui s'y trouvent dépendent de la *cuite*. Le procédé dont se sert M. Lestelle donne des résultats assez exacts; mais les filtrations répétées auxquelles il faut recourir exposent à des pertes.

« Je me sers depuis longtemps du permanganate de potasse en dissolution étendue pour effectuer le dosage des sulfures et des sulfites dans la soude brute, ainsi que dans les lessives qui en proviennent.

« La dissolution à essayer est étendue d'eau jusqu'à ce que la densité soit de 1,070 (10° Bmé). 10 centimètres cubes de la dissolution ainsi étendue sont mélangés à 500 centimètres cubes d'eau distillée; le tout

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, T. LXXI, p. 172.

est ensuite acidulé par l'acide sulfurique étendu, et on procède au titrage par le permanganate de potasse, comme on a l'habitude de le faire, en se servant d'une burette divisée en dixièmes de centimètre cube.

« Les nombres obtenus ainsi correspondent parfaitement lorsqu'on opère toujours avec la même quantité d'eau. Cet essai n'exige que quelques minutes pour être achevé.

« Il est à remarquer que l'emploi du permanganate de potasse donne en même temps les sulfures et les sulfites qui se trouvent dans les liquides examinés. Les résultats obtenus par cette méthode ne sont pas d'une exactitude rigoureuse, mais ils sont suffisamment exacts pour les besoins de l'industrie. » (*Communiqué par l'auteur.*)

Analyse de l'étain employé à l'usage domestique, par MM. E. MILLON et MORIN.

Le procédé analytique employé pour connaître la composition, soit des ustensiles d'étain massif, soit de la couche mince d'étain dont on recouvre d'autres métaux, notamment le fer et le cuivre, présente une première difficulté, en raison du poids trop fort de matière sur lequel les traités spéciaux recommandent d'opérer.

On ne se procure pas toujours facilement quinze ou vingt grammes de métal par le grattage d'une surface étamée, et l'on reconnaît qu'avec un poids dix fois moindre les opérations de l'analyse marchent aussi bien, sinon mieux.

Aussi avons-nous été conduits d'abord à réduire le poids du métal, tout en expérimentant le procédé dans lequel on fait agir le métal sur l'étain. Avant d'exposer une autre méthode, il n'est pas superflu de donner des indications précises sur l'ensemble des modifications qui furent apportées à l'ancien mode d'analyse, et qui l'améliorent beaucoup sans écarter cependant les principaux reproches qu'il mérite.

On introduit environ un gramme de l'étain à analyser dans un ballon de verre de 150 à 200 centimètres cubes, on prend de l'acide nitrique pur et concentré, on l'étend de son volume d'eau, puis on le verse par fraction sur la matière métallique. Lorsque le métal a complétement disparu, on vide le ballon dans une capsule de porcelaine, et l'on évapore jusqu'à siccité sans dépasser le degré nécessaire pour vaporiser l'excès d'acide.

On verse sur le résidu de 120 à 125 centimètres cubes d'eau distillée chaude, aiguisée de 15 à 20 gouttes d'acide nitrique : la matière est ainsi détachée de la capsule, jetée sur un filtre et lavée. Dans la li-

queur filtrée on recherche les métaux solubles dans l'acide nitrique.

Ce procédé donne des résultats tout à fait rigoureux lorsque l'étain est allié à du plomb ou à du zinc, ou bien à ces deux métaux réunis. Le plomb est précipité par l'acide sulfurique, et le zinc par le carbonate de soude, sans rien changer au dosage habituel.

La présence du fer, qui est constante lorsqu'on opère sur l'étamage de ce métal, introduit déjà quelques difficultés dans l'analyse; il en est de même de la présence du cuivre, et il est facile de constater que la liqueur nitrique avec laquelle on lave l'acide stannique insoluble ne parvient pas à enlever à celui-ci la totalité du fer et du cuivre.

Mais si l'arsenic et l'antimoine venaient compliquer encore la composition de l'alliage, la seule constatation qualitative de ces deux éléments serait déjà embarrassante, et leur dosage, conforme aux indications des traités d'analyse, ne donnerait aucun résultat satisfaisant. Le cas s'est présenté, à Alger, dans la refonte de quantités considérables d'étain provenant de vieux ustensiles hors de service. L'antimoine s'oxydait et restait mélangé à l'acide stannique; il en était de même de l'acide arsénique, dont on ne retrouvait pas trace dans la liqueur nitrique.

Plus tard, l'arsenic et l'antimoine ont été reconnus assez fréquemment dans les produits de grattage, alors qu'ils n'y auraient même pas été soupçonnés par l'ancien procédé analytique; ils y ont été dosés sans la moindre difficulté par la méthode qui va être décrite.

Procédé. Dans un petit ballon de 80 à 100 centimètres cubes, muni d'un tube de dégagement, on met environ un gramme et demi de l'étain à essayer; on a soin de réduire le métal en grenaille fine, à moins qu'il n'ait été divisé par le grattage; on remplit presque tout le ballon avec de l'acide chlorhydrique pur et fumant, on adapte au tube de dégagement un tube à boules contenant une dissolution de chlorure d'or, et ce petit appareil se termine par un dernier tube recourbé plongeant dans le mercure.

La réaction s'annonce par une effervescence légère; elle s'établit à froid, se continue d'elle-même, et est terminée après vingt-quatre heures environ.

La présence de l'antimoine ou de l'arsenic accélère beaucoup le dégagement gazeux; l'étain gratté s'attaque aussi presque toujours mieux que l'étain grenaillé.

Le gaz, dirigé à travers le tube à boules, est composé d'hydrogène pur et d'hydrogène arsénié; l'arsenic s'échappe entièrement, sous cette dernière forme, sans le moindre mélange d'hydrogène antimonié, et

s'arrête dans le chlorure d'or, où l'acide est recherché et finalement dosé sous forme d'arséniate ammoniaco-magnésien (1).

Lorsque l'action de l'acide hydrochlorique est épuisée et qu'il ne se développe plus de bulles gazeuses, on aperçoit au fond du ballon une poudre noire plus ou moins abondante dans laquelle se retrouve tout l'antimoine contenu dans l'étain; cet antimoine est pur d'arsenic, mais il retient le cuivre. C'est là que se rencontrerait également le bismuth, si fréquemment signalé par les anciens analystes, mais dont nous n'avons pas eu à constater une seule fois la présence (2).

Le cuivre reste tout entier dans la poudre noire lorsqu'il n'entre pas pour une forte proportion dans l'alliage : au delà de 20 $^0/_0$ le cuivre se dissoudrait notablement. Mais un pareil cas ne s'est jamais présenté dans les analyses très-nombreuses que nous avons eu à faire.

La poudre noire retient aussi quelquefois des traces de fer, mais si faibles que la quantité en a toujours été négligeable.

On décante la liqueur acide surnageant la poudre noire, on lave celle-ci avec de l'eau distillée, et l'on réunit les eaux de lavage à la liqueur acide. Lorsque la poudre est bien lavée on l'attaque avec l'acide nitrique étendu; en employant l'acide concentré, la réaction est si énergique qu'elle se fait quelquefois avec ignition. On chasse l'excès d'acide nitrique par l'ébullition, on évapore à siccité et l'on calcine légèrement à la lampe d'alcool le résidu dans lequel se retrouvent l'antimoine et le cuivre.

(1) Si la proportion d'arsenic était forte, le dégagement gazeux serait si rapide qu'un tube à boules ne suffirait plus pour arrêter l'hydrogène arsénié. Mais dans l'analyse des étains destinés aux usages domestiques, ce cas ne s'est jamais présenté; on n'y trouve jamais que des traces d'arsenic, quelques millièmes au plus. Toutefois si l'arsenic dépassait, par exception, ces dernières limites, on tournerait la difficulté en opérant sur un poids d'alliage bien moindre et en employant de l'acide hydrochlorique additionné d'un peu d'eau, le quart environ de son volume. Il est très-important de remarquer que la méthode que nous indiquons n'est pas *absolue* et qu'il faudrait bien se garder d'y recourir dans tous les cas d'analyse où l'on se propose de doser les métaux que renferme l'étain domestique. Cette méthode est simplement *relative* à la composition habituelle de l'alliage employé à l'étamage ou à la confection des ustensiles. Nous la recommandons avec confiance parce qu'elle n'a pas été une seule fois en défaut; mais nous ne la présentons pas comme une méthode d'analyse générale. Il est certain, par exemple, que l'acide hydrochlorique ne sépare plus rigoureusement l'arsenic sous forme de gaz arsénié dès que la proportion atteint dans l'alliage 1,5 $^0/_0$.

(2) L'alliage d'antimoine et d'étain résiste à l'acide hydrochlorique fumant dès que l'antimoine y entre pour une proportion de 25 à 30 $^0/_0$. Il faut alors fondre l'alliage (procédé Chaudet) avec une quantité connue d'étain fin, ou bien (procédé Gay-Lussac) faciliter l'action de l'acide hydrochlorique en y ajoutant de l'acide nitrique goutte à goutte : on précipite ensuite l'antimoine par l'étain en maintenant un grand excès d'acide hydrochlorique. Cette proportion forte d'antimoine existe dans quelques ustensiles d'origine anglaise ou d'imitation; mais elle est exclue des ustensiles destinés à l'usage de l'armée.

On reprend le résidu par l'eau acidulée avec l'acide nitrique qui dissout l'oxyde de cuivre ; mais l'eau acidulée entraîne un peu d'antimoine ; en calcinant à un feu trop vif, c'est l'oxyde de cuivre qu'on ne parviendrait plus à séparer de l'acide antimonique.

Si le bismuth existait dans l'alliage, il se retrouverait avec le cuivre dans la solution nitrique.

Ce procédé de séparation de l'antimoine et du cuivre n'est pas tout à fait rigoureux, on le voit, mais il est facile d'en éviter les inconvénients ; pour cela on verse sur la poudre noire de l'acide hydrochlorique pur et fumant que l'on porte à l'ébullition, et dans lequel on ajoute avec précaution, et goutte à goutte, une solution saturée de chlorate de potasse ; la poudre se dissout, et alors on sépare le cuivre de l'antimoine à l'aide du sulfure de potassium en excès, dans lequel le sulfure d'antimoine se dissoudrait seul, tandis que le sulfure de cuivre y est insoluble.

Il nous reste à examiner le liquide hydrochlorique décanté de la poudre noire et auquel on a réuni les eaux de lavage. Ce liquide tient en dissolution l'étain avec le plomb, le fer et le zinc : c'est là qu'il faudrait également rechercher le cadmium, le cobalt et le nickel, métaux dont la présence est exceptionnelle.

On étend la liqueur hydrochlorique de plusieurs fois son volume d'eau, puis on y dirige un courant d'hydrogène sulfuré ; le plomb et l'étain sont précipités, le fer et le zinc restent en dissolution : le cas échéant, le cadmium se précipiterait avec le plomb et l'étain ; tandis que le nickel et le cobalt se retrouveraient avec le fer et le zinc. Mais il faut laisser de côté les trois métaux exceptionnels : cadmium, nickel et cobalt ; leur existence n'a été constatée qu'une seule fois et pour une quantité minime et insignifiante.

Le plomb et l'étain, précipités à l'état de sulfure, sont arrosés à une douce température par du sulfhydrate d'ammoniaque en excès : le sulfure de plomb reste insoluble ; on le lave, on l'oxyde par l'acide nitrique, et il est dosé à l'état de sulfate.

Quant au sulfure d'étain entièrement dissous dans le sulfhydrate d'ammoniaque, il est précipité par l'acide hydrochlorique faible, puis recueilli, séché, calciné à l'air, arrosé d'acide nitrique et chauffé de nouveau avant d'être pesé.

Après la séparation du plomb et de l'étain, le fer et le zinc sont recherchés dans la liqueur où l'on a fait passer un courant d'hydrogène sulfuré ; cette liqueur est évaporée jusqu'à siccité et reprise par l'acide hydrochlorique ; on peroxyde le fer par un peu d'acide nitrique,

on évapore de nouveau, on redissout avec l'acide hydrochlorique et dans la liqueur chaude, on verse de l'ammoniaque en excès qui précipite l'oxyde de fer. Toutefois, il est plus rigoureux de précipiter le fer par le succinate d'ammoniaque.

Il ne reste plus qu'à rechercher le zinc dans la liqueur filtrée; on porte celle-ci au voisinage de l'ébullition et l'on y verse goutte à goutte du carbonate de soude en excès, en suivant ici, comme précédemment, les indications contenues dans les traités d'analyse.

En résumé, lorsqu'il s'agit de l'analyse d'un étamage ou d'un ustensile d'étain, l'intervention de l'acide hydrochlorique suffit pour former trois groupes de principes parfaitement distincts, et dans chacun desquels se retrouve la totalité des métaux qu'il importe de reconnaître et de doser.

Les premiers résultats analytiques obtenus par cette méthode ont déjà conduit l'atelier militaire d'étamage d'Alger à recourir plus hardiment à l'emploi de l'étain fin ; on y a obtenu de bons résultats sur les ustensiles de fer, pour lesquels l'alliage du plomb à haute dose était recommandé et même jugé indispensable. Le travail n'en a pas souffert ; toutes les présomptions sont en faveur de la durée ; quant à l'hygiène, il y a tout bénéfice, et ce point suffirait à trancher la question.

Quoi qu'il en soit, à l'aide de nouveaux moyens analytiques qui permettent d'arriver à une évaluation plus exacte de tous les faits qui se rattachent aux usages domestiques de l'étain, on est certain de comprendre un peu mieux cette industrie et d'y introduire des progrès réels.

(*Communiqué par les auteurs.*)

Analyses de fontes anglaises et des matières employées pour leur fabrication, par M. ABEL (1).

M. Abel a dirigé une série étendue d'analyses de fontes grises, accompagnées d'analyses des minerais, des combustibles et des fondants ayant servi à la production de ces fontes, dans le but de déterminer, en leur appliquant nos connaissances actuelles des propriétés chimiques et physiques de la fonte, les qualités relatives de gueuses provenant d'un nombre considérable de forges anglaises.

Dans ces analyses, on s'est surtout attaché à la détermination des matières telles que : manganèse, silicium, phosphore, soufre et carbone, qui sont connues pour exercer une grande influence sur la qualité de la fonte.

(1) *Chemical News.* Septembre 1862, p. 123.

Ce travail de M. Abel présentant une grande importance pratique, nous en extrayons la description des méthodes analytiques employées (auxquelles on s'est arrêté après un examen comparatif des procédés les plus généralement suivis et en adoptant finalement la méthode qui, tout en étant suffisamment exacte, avait été reconnue en même temps comme assez expéditive), et les résultats généraux qui sont ressortis de la comparaison des données analytiques.

I. — MÉTHODES ANALYTIQUES.

(A) *Analyses de la fonte.* La fonte grise était réduite en un état de division convenable, soit au tour, soit à la machine à percer ou à fraiser. La fonte blanche était concassée et pulvérisée dans un mortier en acier.

La plupart du temps, on perçait un trou à travers toute l'épaisseur de la gueuse pour se procurer également une proportion convenable du graphite qui se trouve quelquefois concentré dans l'intérieur. La limaille ou tournure ainsi obtenue était mélangée et divisée davantage par trituration dans un mortier en terre cuite de Wedgwood.

On en pesait ensuite 4 portions : environ

100 grains (650 centigrammes) pour la détermination du soufre, du carbone graphitique, de la silice et du manganèse;

50 grains (325 centigrammes) pour le phosphore;

50-100 grains pour le carbone combiné;

500 grains (32 1/2 grammes) pour les métaux (cuivre, plomb, arsenic), peuvent exister en petite quantité dans la fonte.

Soufre. 650 centigrammes de fonte furent dissous lentement dans de l'acide hydrochlorique concentré. Les gaz dégagés, hydrogène et hydrogène sulfuré, en passant à travers une solution d'acétate de plomb acidulée par un peu d'acide acétique, précipitaient du sulfure plombique, qui fut converti à la manière ordinaire et dosé à l'état de SO^4Pb. La solution ferrugineuse dans la fiole fut évaporée à siccité, reprise par de l'acide HCl concentré et de l'eau, puis filtrée.

Sur le filtre restait le graphite et la silice, et le liquide filtré servait plus tard au dosage du manganèse.

Carbone à l'état de graphite. Le mélange de graphite et de silice fut séparé par l'action d'une solution chaude de potasse caustique pure. La silice ayant été dissoute, le graphite fut recueilli sur un filtre, lavé avec de l'acide HCl étendu et de l'eau, puis séché.

On le détacha ensuite avec soin du filtre pour l'introduire dans un creuset de platine et le peser, après l'avoir exposé pendant quelque temps à une température de 300° Fahrenheit (150° centigr.). Il fut en-

suite incinéré dans une moufle, où il laissait ordinairement une petite quantité de cendre rougeâtre, dont on retranchait le poids du poids primitif.

Silice. La silice dissoute par la potasse était reprécipitée, filtrée, lavée et dosée à la manière ordinaire. Du poids de la silice on déduisait celui du silicium contenu dans la fonte.

Manganèse. La solution hydrochlorique très-acide, séparée de la silice et du graphite, fut divisée en deux parties égales, dont l'une, représentant 325 centigrammes de fonte, fut toujours trouvée suffisante pour la détermination du manganèse. A cet effet, on peroxyde le fer en faisant bouillir la liqueur et y ajoutant quelques fragments de chlorate de potasse, et on neutralise ensuite la moyenne partie de l'acide HCl libre par l'addition du carbonate d'ammoniaque. On y verse alors suffisamment d'acétate d'ammoniaque pour convertir le chlorure ferrique en acétate ferrique et on fait bouillir. Le fer se précipite complétement à l'état d'acétate ferrique basique. On filtre, et la liqueur renfermant le manganèse ayant été rendue alcaline par de l'ammoniaque, on y ajoute quelques gouttes de brome et on abandonne le tout pendant 18 heures. Le suroxyde manganique hydraté qui se sépare de la liqueur est alors recueilli sur un filtre, lavé, séché et calciné à une haute température, et dosé à l'état d'oxyde manganoso-manganique (Mn^3O^4).

Phosphore. Pour la détermination du phosphore, on dissout à chaud 325 centigrammes de fonte dans un ballon à long col dans de l'eau régale; la solution étant complète, on verse le tout dans une capsule et on évapore à siccité; le résidu, après avoir été humecté avec de l'acide HCl concentré, est de nouveau desséché, de manière à chasser les dernières traces d'acide nitrique. Le résidu est alors redissous dans HCl, la solution étendue d'eau et presque neutralisée par du carbonate d'ammoniaque, et additionnée ensuite de sulfite ammonique pour réduire le fer à l'état de sel ferreux à l'aide d'une douce température. On chasse enfin l'excès d'acide SO^2 par l'addition subséquente et ménagée d'acide sulfurique étendu.

Tout l'acide SO^2 ayant été éliminé, on ajoute de l'acétate d'ammoniaque et quelques gouttes de solution de chlorure ferrique, et l'on porte le tout de nouveau à l'ébullition. Il se précipite du phosphate ferrique basique mélangé d'un peu d'acétate ferrique basique.

On filtre rapidement, en évitant le plus possible le contact de l'air, on lave un peu le précipité, on le redissout dans HCl, on neutralise par du carbonate d'ammoniaque et on ajoute un mélange de sulfhydrate ammonique et d'ammoniaque caustique.

On fait digérer pendant quelque temps à une douce chaleur, pour être certain de la conversion du phosphate en sulfure de fer. Ce dernier est recueilli sur un filtre et lavé avec une solution étendue de sulfhydrate ammonique.

Dans la solution limpide on précipite enfin l'acide phosphorique par l'addition d'un sel de magnésie à la manière ordinaire, à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien, et on dose le phosphore dans le pyrophosphate de magnésie résultant de sa calcination.

Carbone combiné. On dissout la fonte (3-6 grammes) dans une solution acide de chlorure cuivrique; on recueille et lave le résidu insoluble, et après l'avoir séché on le brûle au moyen d'oxyde de cuivre et d'un courant d'oxygène dans un appareil à analyse organique. Le dosage de l'acide carbonique obtenu par le pesage de l'appareil à boules à potasse caustique, fournit la proportion totale de carbone contenue dans la fonte, d'où l'on n'a qu'à déduire celle du carbone graphitique déjà obtenue pour trouver la proportion du carbone combiné au fer.

Métaux étrangers renfermés dans la fonte. Une trentaine de grammes de fonte ayant été dissous dans HCl, la solution, après saturation partielle par du carbonate de soude, est traitée par un courant d'hydrogène sulfuré. Après saturation du liquide par le gaz, on abandonne pendant plusieurs heures, on recueille le précipité obtenu et on l'analyse d'après les procédés connus.

(B) *Analyses des minerais de fer.* Les méthodes employées pour la séparation des différents corps renfermés dans les minerais étaient généralement analogues à celles choisies pour l'analyse des fontes. Le manganèse était dosé exactement de la même manière; il en était de même pour l'acide phosphorique, seulement on était dispensé de la phase de réduction de la solution lorsqu'on avait affaire à des minerais renfermant déjà le fer à l'état d'oxyde ferreux.

La proportion de fer était dosée par la méthode volumétrique de Margueritte au moyen de l'hypermanganate de potasse.

Les autres principes, chaux, magnésie, acide carbonique, eau hygrométrique ou de combinaison, le résidu insoluble et ses constituants étaient déterminés d'après les procédés ordinaires.

On dosait le soufre en calcinant le minerai avec un mélange de carbonate de soude pur et de nitre, dissolvant la masse fondue de HCl étendu, filtrant et précipitant la liqueur acide par le chlorure de barium.

La solution hydrochlorique de minerai seul était aussi toujours examinée dans le but d'y constater la présence de l'acide sulfurique; mais

il était rare qu'on pût ainsi constater un peu plus qu'une trace de soufre sous cette forme.

(C) *Analyses des fondants à flux.* Ces matières, consistant en calcaire, en schistes calcinés, etc., étaient analysées comme les minerais. Dans quelques cas, d'ailleurs assez rares, le carbonate de chaux fut dosé par différence.

(D) *Analyses de combustibles.* On y déterminait le soufre en faisant fondre dans un creuset en platine 20 grains (130 centigrammes) de houille ou de coke réduits en poudre fine, avec 500 grains (32 1/2 grammes) d'un mélange de 4 p. de ClNa pur, 2 p. de NO^6K et 1 p. de CO^3Na.

La solution aqueuse de la masse fondue, après avoir été pétrie, était acidulée par HCl, précipitée par ClBa, et le SO^4Ba obtenu recueilli sur un filtre, lavé, calciné et pesé.

On déterminait aussi le poids du coke que fournissait la houille et le poids des cendres obtenu par incinération d'une quantité pesée de combustible.

II. — Résultats de l'examen chimique des fontes et des matières employées a leur production.

En comparant les nombres fournis par l'analyse des fontes, des minerais, des fondants et du combustible, on constate les résultats suivants :

Les fontes obtenues avec les minerais des districts du Nord et de la forêt de Dean sont remarquablement exemptes de phosphore. Cela s'explique par l'excellente qualité de ces minerais, qui ne renferment presque pas de phosphates.

Il est plus difficile de se rendre compte de la proportion centésimale considérable de silicium que contiennent ces fontes.

De l'hématite d'Ulverston, fondue au moyen de charbon de bois, ayant fourni une fonte ne renfermant que 0,59 % de silicium, il est presque permis d'en conclure que la forte proportion de silicium dans ces fontes est due à l'emploi de l'air surchauffé dont on alimente les hauts-fourneaux dans ces contrées.

Les fontes résultant du traitement des minerais du South-Staffordshire et du South-Wales (Galles du Sud) sont, à deux ou trois exceptions près, d'excellente qualité chimique. Dans trois cas seulement (sur 26 échantillons provenant de 8 forges différentes), la proportion de silicium s'y élève à 2 %. Les échantillons des forges de Netherton et de Old-Hill (dans le South-Staffordshire), et de Blaenavon et Pontypool

(Galles du Sud), pour lesquels il est indiqué qu'on y emploie l'air froid, ne dénotent qu'une proportion faible de silicium, qui, seulement dans deux cas (sur 13 variétés de fontes), dépose faiblement 1,15 %.

Les proportions de soufre et de phosphore dans les fontes provenant des minerais de ces districts sont extrêmement faibles dans la majorité des échantillons. Dans trois cas seulement (sur 26 échantillons) la proportion du soufre s'élève jusqu'à 1/10 %, et celle du phosphore (sur 20 échantillons) n'atteint pas 0,5 ou 1/2 %. Sur 6 autres échantillons, il y en a trois qui renferment moins de 0,6 %. Une fonte provenant du pays de Old-Hill présente 0,63 %, et deux échantillons des forges de Brierly-Hill renferment de 0,63 à 72 % de phosphore.

Les minerais passés aux hauts-fourneaux de Brierly-Hill renferment une proportion notable de phosphates, dont on retrouve parfaitement la trace dans la fonte qui en dérive.

Les minerais employés à Old-Hill sont également plus riches en phosphates que la plupart de ceux exploités dans les autres forges du South-Staffordshire.

Nous rappellerons cependant que la proportion de phosphore dans la fonte n'est pas nécessairement en rapport avec la proportion d'acide phosphorique existant dans les minerais.

C'est ainsi que les fontes et fers des forges de Lays, près Dudley, et des forges de Blaenavon, ne renferment que peu de phosphore, tandis qu'on retrouve une proportion comparativement forte de phosphates dans les minerais. Cela provient sans doute de ce que les hauts-fourneaux y marchent à l'air froid.

Les minerais oolithiques et argileux exploités dans les forges des districts de North-Midland et North-Staffordshire, de même que le minerai ocreux brun des forges du Northamptonshire, contiennent une proportion d'acide phosphorique supérieure à celle existant dans la grande majorité des autres minerais analysés.

C'est ainsi, par exemple, que le minerai fondu dans les hauts-fourneaux de South-Bank renferme près de 2 %, et celui employé aux forges de Stockton près de 1,5 % d'acide phosphorique, et l'on en retrouve une proportion presque égale dans les minerais des forges de Butterley et de Goldendale (North-Staffordshire).

La proportion de phosphore trouvée dans les fontes provenant de ces forges dépasse partout 1 %, excepté dans un seul échantillon de fonte de Butterley, où elle s'élève cependant encore à 0 1/2 %.

Les fontes provenant des minerais du Northamptonshire renferment également plus de 1 % de phosphore, quoique la proportion d'acide

phosphorique soit moins forte que celle qui vient d'être signalée, s'élevant toutefois de 0,84 à 1,03 %.

Le minerai du Nord-Staffordshire employé aux forges de Goldendale contient près de 1,5 % d'acide phosphorique, et la fonte qui en résulte renferme un peu plus de 1 % de phosphore.

Un coup d'œil d'ensemble sur les résultats fournis par l'examen des minerais et des fontes semble justifier les conclusions suivantes, sur lesquelles les chimistes métallurgistes paraissent maintenant passablement d'accord :

1° La proportion de silicium dans la fonte dépend moins de la composition et de la qualité du minerai que des conditions de réduction et de fusion.

La comparaison entre les minerais de Northamptonshire et les fontes qui en dérivent (surtout celles provenant des pays d'Heyford) semblent non moins indiquer que dans certaines circonstances, parmi lesquelles il faut probablement ranger une proportion insuffisante d'alumine, un minerai riche en silice peut donner naissance à une fonte également très-siliceuse.

2° La proportion de soufre existant même dans la fonte grise claire n'est jamais assez considérable pour exercer une influence appréciable sur les produits du métal, et il n'y a pas un seul échantillon de minerai de fer britannique, examiné dans le rapport de M. Abel, qui contienne une proportion de composés sulfurés capable d'exercer une influence pernicieuse sur la qualité du fer qu'on produit avec ces minerais.

3° La proportion de phosphore dans la fonte est déterminée en grande partie par la proportion d'acide phosphorique dans les minerais et dépend, en outre, de la température à laquelle s'est opérée la réduction (air froid ou chaud), la fonte étant d'autant plus phosphorée que la réduction a eu lieu à une température plus élevée.

Les différents minerais analysés, si on les classe d'après la proportion de phosphore que renferment les fontes qui en dérivent, seraient placés à peu près dans l'ordre suivant, en commençant par les fontes les moins riches en phosphore :

N° 1. Minerais des districts du Nord et de la forêt de Dean, employés dans les forges de Whitehaven, Weardale et Parkend.

N° 2. Minerais du South-Staffordshire, exploités dans les forges de Netherton, Parschead, Old-Hill, Lays et Level.

Minerais du South-Wales (district sud du pays de Galles), employés aux forges d'Ystalyfera.

Minerais du South-Wales, fondus à l'air froid dans les hauts-fourneaux des forges de Blaenavon et Pontypool.

N° 3. Minerais du North-Midland employés dans les forges de West-Hallam.

N° 4. Minerais du Northamptonshire, fondus à East-End et à Heyford; du North-Staffordshire, fondus à Goldendale; du Northchidland, fondus aux forges de Batterley.

N° 5. Minerais du Cleveland, utilisés aux forges de South-Bank et de Stockton.

Il ne faut pas oublier de tenir compte de la structure et spécialement des conditions physiques du soi-disant graphite, telles que les présente la cassure fraîche, lorsqu'on veut apprécier la relation entre la composition chimique et les qualités d'une fonte. Il arrive souvent qu'une fonte à structure dense et compacte, à grain fin, renferme autant et même plus de graphite qu'une autre fonte à gros grains, à texture lâche, et laissant facilement distinguer des lamelles larges de graphite.

Il est évident qu'une fonte bien homogène, bien compacte, quoique plus impure, puisse résister davantage à des efforts mécaniques qu'une fonte chimiquement plus pure, mais à structure comparativement lâche, ouverte et irrégulière.

On ne peut douter, d'après le résultat de nombreuses expériences instituées dans cette direction, que l'amélioration des qualités et surtout de la ténacité de certaines fontes, en les refondant à plusieurs reprises, est due moins à des changements chimiques résultant de ces secondes et troisièmes fusions qu'à des modifications physiques et à la production graduelle d'une masse plus homogène, dans laquelle le carbone graphitique a subi peu à peu un changement important dans son état d'agrégation. E. K.

Présence du cæsium et du rubidium dans les eaux-mères de la saline d'Aussel et dans certains micas, par **M. SCHROETTER** (1).

Les oxydes métalliques contenus dans les eaux-mères de la saline d'Aussel ont été précipités par le carbonate de soude ; les sulfates ont été transformés en chlorures par le chlorure de barium. Par l'évaporation de la liqueur, la majeure partie du chlorure de sodium a été éliminée. Le liquide, séparé du sel de cuisine, a été précipité par le bichlorure de platine ; le précipité platinique renfermait du potassium,

(1) *Polytechnisches Centralblatt.* 1862, p. 827.

du lithium, du cæsium et du rubidium. Le mica lithionière de Zinnwald contient le cæsium et le rubidium en plus grandes quantités que la lépidolithe. C'est probablement le minéral le plus riche et le plus avantageux pour l'extraction des deux nouveaux métaux. E. K.

Bouchon convenable pour le flacon à potasse caustique.

C'est un fait regrettable que la conservation des lessives caustiques en flacons à bouchons en verre porte avec elle l'inconvénient de laisser les bouchons fortement fixés. La raison en est connue, et toute précaution d'enduire les bouchons avec du suif ou de l'huile n'a pu empêcher la perte de maint flacon. L'usage d'un bouchon de liége dans les pharmacies est, comme on le sait, exclu de la pharmacopée de beaucoup de pays, sans qu'on indique un moyen qui empêche l'influence des lessives sur le verre et par suite l'adhérence du bouchon avec le flacon. Mais l'emploi de la *paraffine*, qui n'est ni saponifiée ni détruite par les potasses caustiques et maintient les bouchons glissants, offre un tel moyen. La *paraffine* se laisse tailler facilement et élégamment, elle ferme hermétiquement et peut généralement remplacer les bouchons de verre; cependant, comme sa cohésion est faible, il est nécessaire de prendre quelque précaution afin que les bouchons ne se rompent pas par l'usage. H. D.

A propos d'un art insalubre.

Il y a quelques années, j'ai examiné un certain nombre de cartes de visite dites *porcelaine*, j'ai constaté que presque toutes étaient préparées à la céruse. Cette année-ci je viens de faire un pareil recensement, qui m'a donné des résultats très-différents. Il ne s'est pas trouvé une seule carte préparée exclusivement à la céruse; toutes renferment du blanc de zinc dans leur *apprêt*, un tiers est préparé au blanc de zinc sans mélange de blanc de plomb; 1/6e, qui renferme plus de zinc que de plomb, me paraît confectionné avec quelque *blanc mélangé* du commerce. Comme les cartes à l'oxyde de zinc sont pour le moins aussi belles que les autres, qu'elles ne coûtent pas plus cher d'achat de matières premières ou de fabrication, je me demande pourquoi la routine n'en finit pas une fois pour toutes avec l'emploi de la céruse dans cette fabrication, et comment les fabricants continuent à assumer *sans profit* la responsabilité au moins morale des accidents auxquels donne lieu l'emploi de la céruse dans la fabrication des cartes porcelaine. Je dois ajouter que l'emploi des cartes sans apprêt revient en honneur : 1/10e des cartes, et des plus distinguées, était sans apprêt. Bw.

APPLICATIONS
A L'AGRICULTURE ET A L'ÉCONOMIE DOMESTIQUE.

Moyen pour décortiquer le blé, par M. GIRAUD-DARGAUD.

Il y a longtemps que l'on s'occupe des moyens de décortiquer le blé. Pline le naturaliste a dit qu'il fallait qu'on humectât le blé à grande eau pour le *décortiquer*, puis qu'on le fît sécher pour le réduire en farine. Depuis le temps de Pline jusqu'à nos jours, de nombreuses tentatives ont été faites, et la question ne paraît pas résolue. Les essais les plus complets sont dus à M. Milon; ils n'ont pas abouti pourtant. Lié à l'idée de Lepage de comprimer le blé pour en faire des briquettes inaltérables, le procédé Milon paraissait devoir donner des résultats pratiques; peut-être a-t-il été abandonné trop tôt.

J'ai signalé dernièrement dans le *Répertoire* un brevet qui décrit l'emploi de l'acide sulfurique concentré, et dont le titulaire s'est également réservé le droit d'user des *liquides alcalins*.

Aujourd'hui j'ai à rendre compte d'une communication à l'Académie par M. Giraud-Dargaud. Le procédé de cet inventeur consiste à immerger le grain pendant un temps assez court dans l'eau de chaux, puis à le soumettre à une friction qui détache l'enveloppe.

M. Dargaud fait observer que la proportion de chaux qu'il recommande est inférieure à celle que M. Liebig propose d'ajouter au pain de ménage, et qu'ainsi il n'y a pas lieu, selon lui, de la considérer comme nuisible. Bw.

Sur la recherche de l'alun dans le pain, par M. Edw. Ash. HADON (1).

Dans les traités de chimie, on recommande généralement deux méthodes d'analyse qualitative, dont chacune, à première vue, paraît sujette à des objections sérieuses.

L'une, proposée par MM. Robine et Parisot, prescrit la macération du pain suspect dans de l'eau froide et la filtration du liquide dans lequel on recherche la présence de l'acide sulfurique et de l'alumine au moyen de chlorure de barium et d'ammoniaque.

On peut objecter que la présence de l'acide sulfurique peut provenir de tout autre sulfate que l'alun (par exemple de sulfates alcalins ter-

(1) *Chemical News*, 1862, n° 140, p. 140.

reux introduits avec l'eau ou du sel de cuisine impur) et que la précipitation de l'alumine par l'ammoniaque pouvant être empêchée par la présence des matières organiques, la non-apparition d'un précipité n'autoriserait pas de conclure à l'absence de l'alumine dans la liqueur rendue ammoniacale.

La seconde méthode, recommandée par M. Kuhlmann, prescrit l'incinération du pain, digestion des cendres dans de l'acide nitrique, filtration et recherche de l'alumine dans le liquide filtré au moyen de potasse caustique. Ici il est permis de se demander si après une calcination si prolongée, l'alumine restera soluble dans l'acide nitrique.

Pour décider expérimentalement ces questions, M. Hadon fit préparer des pains de 500 grammes renfermant chacun 20 grains (environ 1^{gr},20) d'alun, proportion supérieure à celle que les boulangers sont accusés d'employer quelquefois, surtout dans le cas de farines avariées ou de qualité très-inférieure.

En faisant macérer un pareil pain, préalablement réduit en petits fragments dans de l'eau distillée, exprimant et filtrant la solution, cette dernière possédait une très-légère réaction acide et donnait des précipités moyennement abondants avec le chlorure de barium et avec l'ammoniaque.

Mais ces précipités ne consistaient qu'en phosphates et ne contenaient pas trace d'alumine. En effet, en évaporant à siccité la solution et incinérant le résidu, on obtint une masse saline fondue (la présence du sel marin facilitait beaucoup la fusion) dont la majeure partie se dissolvait dans l'eau pure, et le reste par l'addition d'un peu d'acide nitrique. Elle renfermait, outre le sel marin, du sulfate de potasse, des phosphates alcalins (qui y existaient primitivement à l'état de pyrophosphate), du phosphate de chaux et une très-forte proportion de phosphate de magnésie; ce dernier rend parfaitement compte du précipité obtenu sous l'influence de l'ammoniaque dans le liquide de macération.

Il y avait absence totale d'alumine dans le produit salin.

Le résidu glutineux et insoluble dans l'eau de la macération ayant été desséché et incinéré complétement, les cendres furent trouvées entièrement solubles dans l'acide nitrique étendu.

On ajouta de la potasse en excès et on filtra. Dans le liquide filtré, l'addition de chlorure ammonique provoqua un précipité alumineux très-abondant; le précipité insoluble dans la potasse consistait principalement en phosphates de fer et de manganèse et en un peu de phosphate de chaux.

Il en résulte que du pain aluné macéré dans l'eau ne cède à ce véhicule aucune portion d'alun, même lorsque ce sel s'y trouve en quantité assez notable; il y a même plus : si au liquide de macération filtré on ajoute une solution d'alun, il se forme immédiatement un précipité alumineux qui devient encore plus abondant en chauffant légèrement, et cette circonstance prouve à la dernière évidence pourquoi l'alun ne peut se trouver dans l'infusion aqueuse du pain.

Le procédé de MM. Robine et Parisot est donc tout à fait mauvais et erroné, puisqu'un pain quelconque non aluné, macéré avec l'eau, fournit une solution précipitant par l'ammoniaque; mais ces précipités ne consistent qu'en phosphate de chaux et phosphate ammoniaco-magnésien dont l'extraction par l'eau seule est assez remarquable, l'acidité du liquide étant beaucoup trop faible pour expliquer leur solubilité. L'enlèvement de ces phosphates par l'eau semble être presque complet, tandis que la rétention de l'alumine et des phosphates de fer et de manganèse par le résidu glutineux n'est pas moins parfaite.

La présence d'une quantité notable de phosphates alcalins dans les cendres du pain permet d'admettre comme très-probable que l'alumine est retenue insoluble à l'état de phosphate, ce qui explique sa solubilité facile dans l'acide nitrique, même après une forte calcination; dans tous les cas ces expériences prouvent que le procédé de M. Kuhlmann est parfaitement exact et rationnel. La seule objection, d'ailleurs peu importante, qu'on puisse lui faire, c'est la difficulté de l'incinération complète du pain; on peut du reste la tourner en faisant déflagrer le résidu charbonneux avec du salpêtre; la masse saline, mise en digestion dans l'eau, donne une solution alcaline qui renferme toute l'alumine et dont on peut la précipiter par l'addition de chlorure ammonique.

Le nitrate de cobalt ne peut servir pour caractériser l'alumine dans ces cendres, à cause de la présence des phosphates, qui, au chalumeau, présentent une réaction très-analogue avec ce réactif.

L'alumine étant si fortement retenue par le pain, il était probable que ses propriétés de mordant pouvaient être utilisées avec avantage comme moyen rapide de constatation.

(Le phosphate d'alumine étant un des mordants les plus actifs, cela devait être à plus forte raison. E. K.)

En effet en plongeant 2 pains, dont l'un pur et l'autre aluné, dans une décoction aqueuse récente et étendue de bois de campêche et les y laissant séjourner pendant plusieurs heures, le premier ne sera que faiblement coloré en orange rougeâtre pâle, tandis que le second aura

acquis une coloration violette assez intense jusqu'à une certaine profondeur.

Cet effet est encore sensible, même lorsque le pain ne contient que 72 centigrammes d'alun par kilogramme de pain, proportions au-dessous de celles qui sont nécessaires pour que l'alun puisse produire un effet utile pour l'apparence du pain, puisqu'il faut pour cela, d'après M. Normandy, au moins 1 d'alun sur 906 de pain.

Des cendres fortement alcalines peuvent faire soupçonner la présence de farine de pommes de terre dans le pain incinéré.

Du pain renfermant 120 centigrammes de sulfate de cuivre par kilogramme n'abandonne que des traces de cuivre à l'eau dans laquelle on le fait macérer; mais le pain lavé acquiert une teinte rougeâtre très-manifeste lorsqu'on le traite par du ferrocyanure de potassium, lequel est un réactif bien plus sensible que l'ammoniaque ou l'hydrosulfate d'ammoniaque. (Il est probablement utile d'aciduler légèrement la solution de prussiate jaune. E. K.) Le même pain est aussi teint assez fortement par une décoction de campêche; mais la teinte étant également violette, ne peut faire reconnaître si l'on a affaire à de l'alun ou à un sel de cuisine. En opérant avec le campêche, la solution doit être fraîchement préparée, de préférence avec une eau un peu calcaire, fortement étendue, et il est bon de laisser nager les fragments de pain pendant environ 12 heures à la surface du liquide, l'accès de l'air semblant favoriser la coloration.

M. Hadon fait observer que du pain non fermenté, préparé d'après le procédé Dauglish et qui posséderait une réaction alcaline, parce qu'on n'aurait pas ajouté assez d'acide chlorhydrique pour neutraliser tout le carbonate de soude, prendrait également une teinte violette, même sans la présence d'alun ou de cuivre, au contact de la solution de campêche. Mais, dans un pareil cas, l'alcali se répandant peu à peu dans cette solution, celle-ci en serait également affectée et sa teinte modifiée. La constatation de l'alcalinité du pain serait d'ailleurs facile à vérifier et expliquerait alors le phénomène de coloration observé. (Le pain pourrait d'ailleurs être préalablement lavé à l'eau.) E. K.

Considérations sur la fermentation du vin, par M. J. J. POHL (1).

On divise généralement la fermentation du vin en trois périodes. La première période de fermentation a lieu immédiatement après l'écra-

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1862, p. 1576. — L'auteur paraît avoir ignoré complétement le bel ouvrage de M. Maumené *Sur le travail des vins*. Si M. Poh

sement des grains; elle dure de 6 à 8 jours, après lesquels le vin est soutiré et placé dans d'autres tonneaux, afin de le séparer d'un premier dépôt qui s'est formé. Alors commence la seconde fermentation, qui n'est, il est vrai, que la suite de la première, mais qu'on distingue de celle-ci parce qu'elle est plus lente. La fermentation lente dure plusieurs mois; elle se prolonge jusqu'au printemps et peu à peu cesse complétement. A partir de ce moment un nouveau travail s'opère dans le vin; ce travail a été nommé *fermentation insensible.*

La première période de fermentation ou fermentation vive consiste, lorsqu'elle est bien conduite, dans la transformation de la glycose en alcool éthylique, acide carbonique, glycérine, acide succinique, etc., enfin en levûre. Cette décomposition n'est complétée que par la seconde période ou fermentation lente, une portion du sucre ainsi que des matières organiques azotées ou non qui l'accompagnent échappant à l'action de la première fermentation.

Le dosage quantitatif du sucre, après la première période, montre qu'il ne reste pas plus de sucre non transformé qu'il n'en reste après la première fermentation de la bière ou de l'eau-de-vie; la levûre est mélangée de différents sels, et principalement de petits cristaux de crème de tartre qui manquent dans la levûre de la bière et de l'eau-de-vie.

L'auteur fait remarquer qu'on a soin de distinguer les qualités de bière obtenues par une fermentation à température élevée de celles obtenues aux basses températures; il serait à désirer, dit-il, que ces deux différentes fermentations fussent essayées sur les vins (1).

Une des qualités essentielles du vin est sa bonne conservation. Le vin se conserve plus ou moins bien, suivant les substances qui s'y trouvent et la manière dont s'est faite la fermentation vive. Le bouquet et l'arome du vin sont aussi en raison de cette fermentation.

Il résulte des expériences entreprises par l'auteur qu'en faisant fer-

avait consulté cet excellent livre, il aurait pu se convaincre que la question de la température nécessaire à la fermentation a été étudiée en France et n'a pas été négligée, comme il le dit d'une manière trop générale. Toutefois l'opinion de M. Pohl différant sous certains rapports de celle de M. Maumené, nous avons cru utile de donner une analyse complète du travail de M. Pohl. A. S. K.

(1) M. Mulder, dans son ouvrage sur la *Chimie du vin*, fait remarquer aussi que l'influence de la température dans la fermentation n'est pas assez prise en considération. « Etant donné, dit-il, un moût de raisin de qualité parfaite, le vin peut devenir mauvais si la fermentation n'a pas lieu à une température convenable; cette température n'a pas encore été déterminée. Tout ce qu'on sait, c'est qu'une température élevée favorise en général les fermentations, tandis qu'une température trop basse leur est défavorable et peut les entraver. » (Mulder, *Chemie des weines*, traduit du hollandais par M. Areuz. Leipzig, 1856, p. 63.)

A. S. K.

menter les liquides entre + 5° centigr. et + 15° centigr., on obtient un vin ayant beaucoup de bouquet et se conservant fort bien. Le même vin, au contraire, ayant fermenté entre + 15° centigr. et + 25° centigr. et ayant subi par conséquent une fermentation prompte, est très-riche en alcool, mais sans bouquet et ne se conserve pas. L'auteur en conclut que la fermentation principale du vin doit avoir lieu à une température qui ne dépasse pas + 15° centigr. Cette circonstance est à peine connue des producteurs de vins, et si, dans certaines localités, on agit ainsi, c'est simplement par routine (1).

Dans un grand nombre de contrées on pratique indistinctement la fermentation *élevée* ou *basse*. On obtient naturellement de cette manière des vins très-irréguliers, et souvent certains défauts qui ne proviennent que d'une fermentation mal conduite, sont attribués à la qualité du raisin.

En Allemagne, et en particulier dans les provinces rhénanes, la température de la fermentation varie de + 5° centigr. à + 15° centigr. Les vins se conservent fort bien et ont beaucoup de bouquet. La récolte tardive qui se fait dans ces contrées n'a pas seulement pour résultat une maturation plus parfaite du raisin; mais encore les raisins étant cueillis à une époque plus froide, la fermentation a lieu à une plus basse température (2).

Dans une grande partie de la France, dans les pays vignobles du nord de l'Autriche, la température de la fermentation principale se trouve comprise entre + 15° centigr. et + 18° centigr.; c'est une température moyenne : aussi les vins obtenus ainsi ne se conservent que d'une manière imparfaite; ils sont assez riches en alcool, mais ont moins d'arome et de bouquet que les vins du Rhin.

Les producteurs de vins de l'Autriche n'ignorent pas que les vins qui

(1) M. Maumené, qui a principalement étudié le travail des vins de Champagne, dit qu'il faut faire fermenter entre + 20° et + 30° centigr. pour obtenir de bons résultats. (Voy. *Travail des vins*, p. 193.) D'après des expériences citées dans l'ouvrage de M. Maumené, la chaleur des cuves à fermentation de Montpellier peut s'élever jusqu'à + 35°,6 centigr., tandis qu'en Bourgogne elle n'est souvent que de + 15° centigr.; il y a là une différence de plus de 20° centigr. L'auteur ajoute : « Le peu d'attention accordée généralement à la température est un sujet de grande surprise. Il est vrai qu'on peut obtenir de bon vin par des fermentations à basse température; mais ce vin serait beaucoup meilleur à une température plus haute.... » On voit que l'opinion de M. Maumené sur la température de la fermentation est différente de celle de M. Pohl, qui regarde au contraire les vins obtenus à basse température comme supérieurs à ceux obtenus à haute température. (Voy. *Travail des vins*, p. 246 et suivantes.) A. S. K.

(2) « Les vins du Rhin ont un cachet et un bouquet particuliers; leur bouquet spécial tient probablement à la présence d'un peu plus d'éthers lactique et butyrique, ce qui vient de ce que le vin a été fait avec des raisins déjà pourris à un certain degré. » (*Travail des vins* de M. Maumené, p. 221.) A. S. K.

se sont clarifiés lentement (dont la fermentation a été lente) se conservent fort bien et ont beaucoup d'arome.

Dans les pays du midi de l'Europe les vins sont très-alcooliques mais ne se conservent pas. En Dalmatie particulièrement, certains vins ne peuvent pas être conservés plus d'un an; ce qui, d'après l'auteur, provient de ce que la première fermentation s'est opérée de + 20° centigr. à + 30° centigr.

La seconde période de fermentation, ou fermentation tranquille, n'est selon toute probabilité que la suite de la première. Le sucre ayant échappé à la première fermentation se décompose à son tour; il se dépose de la crème de tartre et de la levûre. En même temps prennent naissance, par oxydation, des éthers composés qui communiquent au vin son arome et son bouquet. La durée de la seconde période varie avec celle de la première et avec les substances contenues dans les liquides. Lorsque cette seconde fermentation est bien conduite, elle est achevée au bout de 3 à 5 mois. Il a été reconnu par expérience qu'ici encore il convient de ne pas élever la température, si l'on veut conserver au vin toutes ses bonnes qualités.

L'auteur a cherché à déterminer à quel point d'avancement se trouve la fermentation lorsque la seconde période est achevée, c'est-à-dire combien les vins jeunes retiennent encore de glycose non décomposée. Depuis six ans, il a eu l'occasion d'examiner ou d'analyser plus de 80 espèces de vins jeunes provenant de différents crus. Ces vins avaient tous de 6 à 8 mois d'âge, comptés à partir de la cueillette du raisin; il a reconnu que de pareils vins, après 6 ou 7 mois, ne contiennent plus que des quantités fort minimes de sucre (environ 0,25 pour 100). (1)

Ainsi le vin jeune, après la seconde période de fermentation, a complétement fermenté, si on conserve le nom de fermentation à la transformation du sucre en alcool (2).

Ce résultat est, selon l'auteur, si contradictoire avec les faits admis jusqu'à ce jour, qu'il croit nécessaire d'indiquer la méthode qu'il a employée pour la recherche du sucre.

(1) Telle était déjà l'opinion de M. Maumené. Ouvrage cité, page 186 : « Le sucre de raisin est toujours complétement décomposé par la fermentation, » — et plus loin, page 293 : « Le vin ne contient plus que de petites quantités de sucre au moment du décuvage. »

(2) Il est possible que lorsque la fermentation a eu lieu à une température élevée (+ 20° à + 30° centigr.) tout le sucre se trouve déjà transformé en alcool après la première fermentation vive. Cependant M. Maumené observe qu'après le décuvage du vin, la fermentation qui s'établit produit encore de petites quantités d'alcool. A. S. K.

La meilleure méthode, recommandée par M. Pohl, repose sur l'emploi du polariscope ou du saccharimètre. Avec un peu d'habitude on arrive à évaluer la quantité de glycose à 0,3 centièmes. Les tartrates sont préalablement éloignés, afin de se mettre à l'abri des causes d'erreur provenant de l'action de ces tartrates sur la lumière polarisée. On pourrait craindre l'existence de corps déviant le plan de polarisation à droite et neutralisant par conséquent la déviation gauche de la glycose. Mais outre que la formation de pareils corps n'a jamais été observée, il serait bien surprenant qu'ils se formassent tout juste en proportions convenables pour annuler l'action de la glycose. La présence de pareils composés n'est donc pas probable. La présence de la glycose dans les vins fermentés avait été admise pour deux raisons; la première est tirée de la saveur sucrée du liquide sirupeux extrait des vins. M. Pasteur a démontré que cette saveur sucrée est due à la présence de la glycérine; la seconde se basait sur la réduction de la liqueur bleue cupro-potassique. Or cette dernière réaction est jugée insuffisante par l'auteur, d'autres corps réducteurs que la glycose pouvant donner lieu à la même transformation.

Si l'on évapore un vin jeune à consistance sirupeuse, on obtient un extrait qui est à la fois acide et sucré. Cet extrait, soumis pendant plusieurs jours à l'action de la chaleur d'un bain-marie, brunit et devient de plus en plus acide; peu à peu il perd toute saveur sucrée. En laissant l'extrait desséché en contact avec de l'eau pendant quelques jours, le goût amer se perd, mais la saveur sucrée ne revient plus. La saveur sucrée ne peut être attribuée qu'à de la glycérine qui, comme on sait, se volatilise assez facilement à la chaleur de l'eau bouillante.

Nous arrivons maintenant à la troisième période de fermentation. Cette fermentation, appelée *insensible*, ne peut pas ressembler aux deux autres, puisque les liquides ne contiennent plus de sucre; il faudrait admettre pour cela que de la glycose puisse se former d'abord au sein des liquides par une première décomposition chimique, ce qui n'est pas probable. La troisième période de la fermentation donne au vin le bouquet et l'arome. Les acides lactique, acétique, butyrique, succinique, valérianique, etc., se combinent aux alcools éthylique, amylique, etc.; car il a été reconnu que le vin doit, en partie, son goût aromatique à de pareilles combinaisons. Il se forme bien encore ici un peu de levûre; mais elle provient des corps azotés qui se trouvaient dissous dans le vin et qui se transforment : en même temps le vin perd encore des tartrates qui se déposent contre les parois des tonneaux. Cette précipitation de tartrates peut tenir à ce que la quantité

d'alcool augmente proportionnellement à l'eau, les tonneaux laissant passer par exosmose beaucoup plus d'eau que d'alcool (1).

L'odeur d'acide carbonique que conservent certains vins pendant si longtemps tient aussi à la fermentation insensible. Il suffit de chauffer le vin dans un bain d'eau salée pour en chasser de grandes quantités d'acide carbonique.

La fermentation qui a lieu au printemps dans des vins qui ne sont pas encore vieux ne tient nullement à la présence de la glycose. En hiver les liquides atteignent le minimum de température et leur minimum de volume; à cette époque la fermentation insensible ainsi que le dégagement de l'acide carbonique se trouvent arrêtés. Au printemps, au contraire, la chaleur aidant, l'acide carbonique retenu dans le liquide pendant l'hiver se dégage et l'action chimique se trouve activée. Le dégagement de l'acide carbonique fait croire à une vive fermentation. Ces phénomènes n'ont plus du tout lieu avec des vins âgés de 20 à 25 ans.

M. Pohl résume ses conclusions de la manière suivante :

1° La température la plus favorable à la fermentation des vins se trouve comprise entre + 8° centigr. et + 15° centigr.

2° Les vins jeunes ayant subi les deux fermentations ne contiennent plus de glycose.

3° La saveur sucrée de ces vins provient de la glycérine.

4° La troisième période de fermentation (insensible) n'est pas une fermentation proprement dite.

Les trois dernières conclusions de l'auteur sont d'accord avec les opinions émises par M. Maumené. La fermentation insensible a lieu, d'après ce savant, parce que les alcools et les acides produisent des éthers composés ou des acides viniques. (*Travail des vins*, p. 293.)

A. S. K.

Sur l'emploi du bisulfite de chaux dans la fabrication du sucre de canne, par **M. Alvaro REYNOSO** (2).

1° Le bisulfite de chaux, employé seul, sans aucun mélange de chaux, même dans les cas où la nature des sucs le réclame, loin d'être

(1) Nous avons vu (*Répertoire de Chimie appliquée*, 1861, p. 41) que le vin, même enfermé dans des bouteilles cachetées, laisse quelquefois déposer des tartrates soit à l'état de crème de tartre, soit à l'état de tartrate de calcium, ce qui, dans ce cas, ne peut pas s'expliquer par une déperdition d'eau. A. S. K.

(2) MM. Périer et Possoz répondent à cette note : « Nous croyons devoir faire observer que notre brevet (postérieur à la communication de M. Reynoso) ne porte pas sur l'emploi du bisulfite de chaux, et que jamais nous n'avons conseillé

utile, est extrêmement nuisible ; car non-seulement il ne remplace pas la chaux comme matière défécante, mais encore il porte avec lui des inconvénients que son union avec un excès de chaux eût évités.

2° Toutes les fois que l'on emploie simultanément le bisulfite de chaux et la chaux, cette dernière doit dominer, car, si au contraire c'était le bisulfite qui dominât, il produirait les effets qui lui sont propres. Il est donc nécessaire, indispensable, de travailler en toute circonstance en employant un excès de chaux, et que les jus sucrés suffisamment alcalinisés bleuissent le papier rouge de tournesol. A défaut du papier de tournesol, il y a d'autres indices auxquels nous pouvons reconnaître si le liquide contient un excès de chaux; tels sont : la couleur et la transparence du liquide, la formation des écumes, quelques phénomènes qui se remarquent dans l'ébullition et l'apparition d'une pellicule sur le liquide que peut contenir une cuiller d'argent quand on dirige sur ce liquide l'acide carbonique exhalé par la respiration. Nous n'avons jamais cru (et plus nous examinons la question, plus nos convictions acquièrent de force) qu'en aucun cas, et bien moins encore quand on fait usage du bisulfite, il convienne d'opérer sur des jus sucrés acides; on doit toujours les alcaliniser jusqu'à ce qu'ils contiennent un excès de chaux. De cette manière, quoique nous obtenions quelquefois des sucres de couleur moins claire, ils auront une qualité que les autres ne peuvent posséder ; de plus, le jus sucré rendra davantage et le produit ne s'aigrira pas s'il a été convenablement purifié.

3° En employant le bisulfite de chaux en excès, nous obtiendrons d'abord une grande partie des avantages et des inconvénients qui accompagnent l'usage de la chaux en petite quantité, et, de plus, cet excès de bisulfite produira quelques phénomènes qui lui sont propres, et qui peuvent nous conduire aux résultats les plus funestes. Le bisulfite de chaux, que nous pouvons considérer comme acide sulfureux, uni au sulfite de chaux, se transforme, en absorbant l'oxygène, en acide sulfurique (huile de vitriol) et en sulfate de chaux. Tout le monde sait que l'acide sulfurique agissant sur le sucre de canne le transforme d'abord en sucre de raisin, et, par une action plus profonde, peut l'altérer au point de produire les acides ulmique et formique, et de plus

d'introduire du bisulfite de chaux dans un jus de canne contenant de la chaux, ce qui donne lieu, comme on le sait, à de fâcheux et abondants dépôts de sulfite et de sulfate de chaux incrustant les chaudières d'évaporation et altérant la pureté du sucre. »

Quant à moi, je vois des difficultés de plus en plus grandes à *définir la chose brevetable*, et je renvoie le lecteur à la page 156 de l'introduction au rapport des jurés de 1862, par M. Michel Chevalier, président du jury, et au rapport spécial de M. Arthur Legrand, classe VII, section VII. Bw.

l'ulmine. Or le bisulfite en excès nous fera perdre une partie du sucre, parce qu'il n'est pas un agent complétement défécant, et que de plus il altère le sucre cristallisable ; de plus, loin de décolorer les liquides qui le contiennent, il produira leur coloration par les composés de couleur grise dont il est le principe.

En résumé, il résulte de ce que nous venons d'exposer que dans les cas où il peut être utile, l'usage du bisulfite de chaux doit être toujours accompagné, non-seulement de la quantité de chaux suffisante pour saturer complétement tout l'acide sulfureux, mais que de plus on doit employer un excès de chaux. Les jus sucrés ne doivent jamais présenter la moindre réaction acide quand on les examine au moyen du papier de tournesol. Toutes les fois qu'on nous a consulté sur la manière d'user du bisulfite, nous avons insisté sur la nécessité de son emploi conjointement avec la chaux en excès.

De cette manière, il a produit les meilleurs résultats dans les essais qui ont été faits par nous sur la Armonia, la Concepcion, Santo-Domingo et San-Jose, sucreries appartenant à M. de Aldama (1).

Utilisation des résidus textiles de coton et de laine et nouveau procédé de séparation des matières végétales et animales, par M. F. O. WARD.

Il existe une classe de chiffons, d'un caractère mixte, qui ne sont pas entièrement composés de matières végétales et qui ne sont non plus exclusivement d'origine animale. Nous voulons parler des résidus d'étoffes contenant ces deux espèces de matériaux, soit intimement mélangés, soit fortement juxtaposés.

Tels sont les chiffons des soi-disant « tissus mixtes, » laine et coton, soie et alpaga tissés sur chaîne de coton, et des nombreuses variétés d'étoffes, de mérinos, etc., qu'on fabrique toujours plus en grand d'année en année. Tels sont aussi les chiffons connus techniquement sous le nom de « coutures; » ce sont les découpures des chiffons de laine tombant sous les ciseaux des trieuses, qui préparent les chiffons pour la machine, laquelle, en les déchirant, doit les convertir en renaissance ou laine de chiffons. On enlève préalablement et on ne livre pas à l'effileuse ces pièces à coutures, parce qu'elles sont traversées par un fil à coudre ou qu'il y adhère encore des fragments de tissus de coton, de chanvre, etc., ou d'une autre matière textile végétale.

(1) Extrait du *Diario* du 7 mars 1859. D'après MM. Possoz et Périer (*Comptes rendus*, 16 oct. 1862), leurs expériences de laboratoire datent de novembre 1860, et leur brevet du 1er avril 1861 seulement.

Dans les chiffons de cette catégorie, les matières de nature différente se nuisent réciproquement en apportant des obstacles à leur utilisation la plus favorable, et l'une diminue la valeur de l'autre. Il n'est pas avantageux pour le fabricant de papier de les employer comme les chiffons de coton ou de lin, à cause de la laine qui s'éparpillerait sur ses feuilles en mouchetures colorées. D'un autre côté, le fabricant de renaissance ne trouverait aucun avantage à les traiter comme chiffons de laine, à cause du coton qui, après la teinture, se ferait toujours remarquer par une nuance plus pâle au milieu de la laine.

Pour éluder cette difficulté on a proposé dans ces dernières années deux méthodes opposées basées, l'une sur la désintégration ou dissolution du coton au moyen d'acides étendus, afin de recueillir séparément la laine; l'autre sur la dissolution de la laine au moyen d'un alcali caustique, afin de recueillir séparément le coton.

Nous ferons observer que ces deux méthodes entraînent le sacrifice de l'une des matières pour le recouvrement de l'autre. Dans le cas où l'on recouvre la laine, sa solidité est très-affaiblie par suite de l'influence de l'acide; lorsqu'on recueille le coton, cela n'est possible que moyennant une dépense considérable du dissolvant alcalin.

Le procédé de M. Ward, imaginé en 1857, concerne particulièrement cette classe de chiffons mélangés, ainsi que les résidus non triables qui restent, sous la dénomination de *land-rags*, après qu'on a délissé un tas de chiffons aussi économiquement que possible. Le but qu'on se proposait était l'utilisation simultanée des deux matières textiles mélangées. Ce résultat s'obtient par la nouvelle méthode, sans l'aide des agents acides ou alcalins précédemment employés; le procédé est des moins coûteux, puisqu'il ne nécessite que l'emploi de l'eau sous forme de vapeur à haute pression.

Il est si simple que sa nature et la manière de le mettre en pratique peuvent être expliqués en quelques mots.

On introduit les chiffons mixtes ou d'autres résidus mélangés dans une marmite de Papin ou autoclave ordinaire et on les y maintient, pendant 3 heures environ (plus ou moins), sous l'influence d'une atmosphère de vapeur chauffée à une pression de 3 à 5 atmosphères. La pression et la température exigées varient suivant les matières qu'on traite; la laine demande une température plus élevée que le cuir, par exemple, et la soie une température plus haute que la laine. Les matières condensent une certaine proportion de vapeur et en absorbent la chaleur. L'action combinée de l'humidité et de la chaleur a pour effet de convertir la matière animale en une substance friable qui re-

tient cependant sa forme et son aspect primitifs; ainsi la laine des chiffons conserve, après cette opération, la même apparence fibreuse qu'elle avait auparavant, quoiqu'elle se réduise en poudre en la maniant. Les machines ordinaires à écraser ou à battre réduisent facilement en poudre ce produit fragile et le détachent de la matière végétale entremêlée; celle-ci conserve intacte ses qualités fibreuses. Le batteur est pourvu d'un tamis qui retient la fibre végétale en laissant passer la poussière animale. Ultérieurement la fibre végétale tombe de la machine à l'état de matière prête à être employée à la préparation du papier; pendant ce temps la poussière de fibre animale est chassée en avant par une vis d'Archimède, puis élevée mécaniquement jusqu'à ce qu'elle atteigne les ouvertures des sacs préparés pour la recevoir.

Voyons maintenant les produits résultant de cette opération.

Le produit fibreux, ou matière servant à préparer le papier, ne présente que peu de particularités dignes de remarque; il se compose principalement de coton, mais contient ordinairement encore une proportion de lin et de chanvre qui en augmente la ténacité et la valeur. La fibre se présente la plupart du temps sous forme de longs fils parallèles provenant de la chaîne des tissus mixtes traités, mais elle présente aussi beaucoup de fragments de chiffons ordinaires, des morceaux de calicot ayant servi sans doute de doublure à ces étoffes. Comme les chaînes de coton des tissus mixtes sont habituellement teintes en couleurs solides, souvent en noir, et comme elles sont aptes à retenir une faible proportion de la poussière de laine altérée, elles exigent plus de nettoyage et de blanchissage que les chiffons colorés ordinaires avec lesquels, sous d'autres rapports, elles vont passablement de pair comme matière servant à préparer le papier. Leur conversion en papier exige un maniement délicat, tant dans la cuve à blanchiment que dans la machine à battre ou à effilocher; néanmoins, lorsqu'on les manipule convenablement, ils fournissent un excellent papier blanc.

Le produit animal étant un article tout à fait nouveau, demande une attention particulière. Il s'échappe de la machine à battre sous la forme d'une poudre de couleur foncée, mélangée de petits fragments de la même substance; on tamise et on écrase ces fragments. Cette poudre, telle qu'on la produit industriellement avec la poussière et la recoupe des chiffons, contient en moyenne près de 12 % d'azote, une proportion qui correspond à 14,5 % d'ammoniaque. L'azote y existe en petite quantité comme ammoniaque tout formé, maintenu en com-

binaison par les acides bruns, ulmique et humique développés pendant le traitement. La masse d'azote cependant est présente, non sous la forme d'ammoniaque, mais comme partie constituante du produit dérivé de la laine même. Ce composé organique est partiellement soluble, et le devient de plus en plus à mesure qu'on fournit plus d'humidité aux chiffons pendant leur traitement par la vapeur surchauffée. Tel qu'on l'obtient ordinairement, c'est un engrais d'un pouvoir très-fertilisant, la totalité de son azote étant rapidement mis en liberté sous forme d'ammoniaque par les influences qu'il rencontre dans le sol. La période de ce développement présente une moyenne favorable entre celle des chiffons de laine ordinaires qu'on considère comme un engrais trop « lent, » et celle du guano qui est souvent d'une action trop « prompte. » Le fermier désire, s'il est permis de s'exprimer ainsi, une production constante et régulière d'ammoniaque comme nourriture de la plante; si celle-ci recevait une provision trop rapide et trop abondante, les racines courraient risque d'être « brûlées, » et en outre elles seraient privées bientôt de cette même alimentation qui serait plus que gaspillée.

Nous pensons que le nouvel engrais est à peu près aux plantes ce qu'une nourriture modérément cuite est aux animaux. Dans les deux cas la préparation artificielle est justement poussée assez loin pour laisser à la nature sa part appropriée dans ce travail. Comme cependant la laine, le cuir, le poil, la soie et d'autres matières semblables ne sont pas riches en phosphates, une addition de ces derniers, soit sous la forme de cendres d'os, d'os ou de superphosphate coprolythique, de guano ou d'autres composés analogues, améliore l'engrais et le transforme en un composé fertilisant qui, pour l'usage général, ne laisse rien à désirer. Pour les terrains auxquels il manque particulièrement un ingrédient spécial, et pour une moisson exigeant une provision plus que moyenne d'un élément de ce genre, il est utile d'ajouter certains corps spéciaux qui transforment le composé azoté suivant le cas en engrais pour les betteraves, en engrais pour les céréales, pour les haricots, etc., selon qu'on ajoute l'élément dont on a besoin.

Aux avantages susnommés de cet engrais, on peut ajouter qu'après l'avoir confié à la terre, il acquiert une hygrométricité considérable, et que sa décomposition, comme on peut s'y attendre, est accompagnée d'un développement de chaleur. Dans ces conditions de chaleur génératrice et d'humidité si favorables à la croissance végétale, cet engrais est bien qualifié pour entourer les semences et les racines des plantes dans des terrains qui, sans cela, seraient trop froids ou trop secs.

On peut encore mentionner ici, et ce sera la dernière observation, une autre propriété donnant à cet engrais, à un certain point de vue, un avantage considérable sur le guano. Pendant que le guano est emmagasiné, il est sujet à subir une décomposition spontanée qui entraîne la perte de beaucoup d'alcali volatil; le nouveau produit dérivé de la laine, au contraire, ne manifeste aucune tendance pareille, et par toutes les températures ordinaires et par tous les temps il reste parfaitement stable; il doit cet avantage, sans aucun doute, à la température élevée à laquelle il a été exposé lors de sa fabrication. On peut donc l'emmagasiner pour un temps indéfini, et malgré les vicissitudes climatériques auxquelles il peut se trouver exposé, soit dans nos contrées, soit dans les régions tropicales, il ne subit aucune altération.

Ce produit est connu dans le commerce sous la dénomination « d'ulmate d'ammoniaque; » ce nom, quoique n'étant peut-être pas strictement correct, sert à désigner deux de ses plus notables constituants : l'acide et l'alcali, dont la combinaison y existe réellement. Nous ajoutons l'analyse de cet engrais, faite par M. le professeur Völcker.

Composition d'un bel échantillon moyen tiré de 5 quintaux d'engrais d'ulmate d'ammoniaque, envoyé par « the Ulmate of Ammonia Company, Gray, Essex : »

Humidité	11,59
Matière organique	73,89
Ammoniaque à l'état d'ulmate	2,05
Oxydes de fer et d'alumine et acide phosphorique	2,52
Carbonate de chaux	2,22
Alcalis et magnésie	1,26
Matière siliceuse insoluble	6,47
	100,00

Azote	de la matière organique	10,24
	correspondant à ammoniaque	12,43
	quantité totale d'azote	11,93
	correspondant à ammoniaque	14,48

La proportion relative des produits fibreux et d'engrais résultant de l'exploitation de ce procédé varie naturellement selon la nature des matières qu'on traite. Quelques-uns de ces chiffons mixtes sont riches en fibre végétale; d'autres en fibre animale. Cependant, la moyenne des chiffons mélangés contient ces substances en proportions à peu près égales, et dans tous les cas le poids des deux produits, fibreux et pulvérulent, égale à peu près le poids des matières brutes traitées, de sorte que le procédé n'entraîne aucune perte. E. K.

APPLICATIONS A LA PHOTOGRAPHIE.

Collodion sec, par M. JEANRENAUD.

M. Jeanrenaud emploie actuellement un procédé au moyen duquel il obtient d'aussi beaux résultats qu'avec le collodion albuminé (procédé Taupenot). La préparation de ce collodion sec est plus facile et la réussite aussi certaine; c'est une modification de l'emploi de l'ambre jaune indiquée, il y a quelques années déjà, par MM. Robiquet et Dubosq.

Dans un collodion ordinaire, donnant de bons résultats pour le paysage, on ajoute 4 % d'une solution d'ambre jaune à saturation dans l'éther (1). Ce collodion, convenablement reposé ou filtré, est étendu sur une glace nettoyée avec le plus grand soin ou sensibilisée dans un bain d'azotate d'argent à 7 ou 8 % additionné de 2 % d'acide acétique cristallisable. Après la sensibilisation on lave avec soin et on laisse sécher dans une complète obscurité. Les glaces ainsi préparées restent sensibles pendant un temps très-long; l'auteur les a trouvées bonnes encore après deux mois de préparation.

Le temps de pose est environ le double de celui qu'on emploierait pour le collodion humide. Le développement se fait comme pour les procédés ordinaires, soit au sulfate de fer étendu, soit à l'acide pyrogallique, additionnés l'un ou l'autre d'une solution faible de nitrate d'argent. Si ces glaces sont un peu grandes, ou si le collodion tend à se dessécher, on vernit les bords de la glace avec un petit pinceau et on n'a plus à craindre les soulèvements. (*Communiqué par l'auteur.*)

A. D.

Emploi du sulfocyanhydrate d'ammoniaque, par M. MEYNIER.

M. Meynier a présenté à la Société de photographie un nouvel agent fixateur : le sulfocyanhydrate d'ammoniaque, qui peut remplacer, dans toutes leurs applications, le cyanure de potassium et l'hyposulfite de soude. Ce sel *dissout, en effet, avec la plus grande facilité,* tous les sels d'argent employés en photographie : chlorure, iodure, bromure, etc. En solution concentrée, il *fixe très-rapidement les épreuves*

(1) Cette formule d'une solution d'ambre à saturation dans l'éther reste très-vague dans l'application. L'ambre en effet n'est que partiellement soluble; la quantité de matière doit varier suivant les qualités d'ambre plus ou moins jaune, laiteux ou brun. Si ce procédé se généralise, il faudra déterminer d'une manière plus exacte la quantité de résine que doit contenir l'éther. A. D.

négatives, et, employé à la dose de 15 à 18 % d'eau, il sert à fixer les images positives.

C'est un corps qui cristallise facilement en beaux cristaux blancs déliquescents. M. Meynier peut en obtenir des quantités assez considérables dans sa fabrique de sels ammoniacaux, et la récente découverte de M. Gélis (Voir le *Répertoire de Chimie appliquée*, 1862) fait présumer que l'industrie pourra livrer ce sel à un prix aussi bas que l'hyposulfite de soude. Il présente, sur ce dernier, *l'avantage d'être moins facilement décomposable*, et tandis que la plus légère trace d'acide, en mettant le soufre de l'hyposulfite de soude en liberté, compromet la durée des épreuves, on n'a pas de semblables craintes en employant le sulfocyanhydrate d'ammoniaque.

C'est donc un corps qui mérite toute l'attention des photographes; toutefois, il doit être étudié avec soin, et bien que les premiers essais qui ont été faits dans mon laboratoire semblent avoir parfaitement réussi, il faut qu'une pratique plus longue et plus approfondie puisse montrer en même temps ses inconvénients, s'il en a, et ses avantages, parmi lesquels il faut ranger en première ligne la possibilité de travailler et toucher indifféremment négatifs et positifs, bains fixateurs, etc., sans faire aucune tache et sans courir aucun danger. A. D.

Emploi du sulfate double de protoxyde de fer et d'ammoniaque, par M. MEYNIER.

Le sulfate de protoxyde de fer employé en photographie pour développer les épreuves s'altère rapidement en absorbant l'oxygène de l'air; de là des dosages inexacts, qui, sans avoir une grande importance dans la pratique, peuvent cependant être évités en employant le sulfate double de fer et d'ammoniaque, qui est *beaucoup moins altérable*.

Ce sel, dissous à la dose de 5 % d'eau additionné de 10 d'alcool et 20 d'acide pyroligneux, développe les épreuves négatives avec une grande régularité et beaucoup de finesse; il semble que les molécules d'argent réduit sont précipitées à un plus grand état de division que par le sulfate de fer ordinaire, et cela contribue à donner au cliché un ensemble plus harmonieux. A. D.

Chlorure double d'or et de calcium.

M. Sutton propose d'employer, pour faire le virage, le chlorure double d'or et de calcium, qu'on obtient facilement en dissolvant 1 d'or

dans 5 d'eau régale, et, après solution, on ajoute 3 d'eau et 0,48 de carbonate de chaux sec; on filtre sur de l'amiante ou du verre pilé, on évapore et on fait cristalliser.

Ce sel est employé pour faire le virage avec un peu d'hypochlorite de chaux, soit 1 gramme de sel d'or, 1, 2 ou 3 grammes d'hypochlorite de chaux, ce qu'il faut pour rendre la solution légèrement alcaline, et environ 1000 centimètres cubes d'eau. Le virage, dit M. Sutton, a la propriété de se conserver très-longtemps; il peut être préparé un mois d'avance. (*Photographic Notes.*)

Emploi de l'azotite d'argent, par M. KIBBLE.

L'auteur prépare le bain d'argent de la manière suivante : Il fait bouillir pendant une heure ou deux une solution concentrée d'azotate d'argent avec un excès d'argent métallique; il se forme alors un azotite d'argent facilement décomposable (par la lumière). On prend une partie de cette substance, que l'on ajoute à 3 parties de nitrate d'argent fondu; le bain, ainsi préparé, est très-rapide, alcalin au papier de tournesol. (*Photographic News.*)

Nous pensons qu'on arrive à un résultat analogue en maintenant le nitrate d'argent en fusion au rouge sombre pendant quelques minutes; il se fait une légère décomposition : une partie du nitrate d'argent passe probablement à l'état de nitrite, et une autre partie est réduite à l'état métallique très-divisé; en faisant ensuite la solution à chaud, on obtiendra rapidement la réaction indiquée par M. Kibble. A. D.

Sur le renforcement des épreuves, par M. LIESEGANG.

(Extrait des *Photographisches Archiv.* Février 1862.)

Lorsque le négatif a été complétement développé avec la solution étendue de sulfate de protoxyde de fer, on le lave et le plonge dans une cuvette contenant 2 parties de cyanure de potassium, 0,4 d'azotate d'argent et 100 parties d'eau distillée. L'image fixée dans cette solution est lavée avec soin et remontée d'après le procédé suivant :

Dissolvez dans un litre d'eau 9 grammes de bichlorure de mercure, et après solution ajoutez-y 25 grammes d'iodure de potassium pulvérisé. Agitez jusqu'à solution complète, filtrez et gardez pour l'usage.

Lorsqu'on veut renforcer une épreuve, on met dans un verre une petite quantité de cette solution, on y ajoute trois fois son volume d'eau, on la répand sur l'épreuve et on la promène plusieurs fois, et lorsqu'on a obtenu l'intensité voulue, on la rejette, en la remplaçant

par une solution d'hyposulfite de soude au dixième, qui rend au cliché une couleur foncée et le fixe en même temps. A. D.

Procédé de conservation des glaces collodionnées, par **M. BLANCHARD.**

Prenez 120 grammes de miel ancien cristallisé, 60 grammes de glycérine pure et 200 centimètres cubes d'un bain d'argent neuf et ioduré, mélangez le tout avec soin, ajoutez-y environ 15 grammes de kaolin, agitez de nouveau, filtrez, renouvelez le kaolin et répétez la filtration après une heure environ, et mettez cette solution à la lumière diffuse. Au moment de vous en servir, filtrez de nouveau la quantité nécessaire dans une bouteille propre. La glace étant préparée et sensibilisée dans un bain légèrement acidulé par l'acide acétique, est recouverte de cette solution, que l'on promène jusqu'à ce que l'aspect gras disparaisse; on renverse alors cette première couche, que l'on remplace par une seconde, puis on laisse égoutter un quart d'heure.

La glace se conserve depuis deux heures jusqu'à une journée. Après l'exposition, on développe immédiatement l'épreuve sans lavage préalable, comme dans le procédé ordinaire du collodion humide.

(*Photographic News.*)

Nouvelles expériences sur la reproduction photographique des couleurs, par **M. NIEPCE DE SAINT-VICTOR** (1).

Production de la couleur jaune.

Pour obtenir la couleur jaune en même temps que les autres teintes le bain doit être préparé dans les conditions suivantes : On prend un hypochlorite de soude nouvellement obtenu et marquant 6° à l'aréomètre, on l'étend de moitié d'eau et on y ajoute 1/2 % de soude à l'alcool; on porte le bain à la température de 70 à 80°; alors on le verse dans une capsule plate (dite pour demi-plaque) et on plonge la plaque d'argent d'un seul coup, en agitant le liquide pendant quelques secondes, temps suffisant pour que la plaque prenne une teinte presque noire. On la rince à grande eau, puis on la sèche sur une lampe à alcool, et on lui donne le recuit nécessaire.

Dans 200 grammes de ce bain on peut chlorurer 5 à 6 plaques dites de 1/4, parmi lesquelles il en est qui donneront de meilleurs résultats que les autres, selon l'épaisseur de la couche et le degré de recuit.

(1) Emprunté au texte de l'auteur, *Comptes rendus*, 1863, n° 2.

Dans ces conditions de chloruration, les couleurs se produisent (surtout par contact) avec des teintes très-vives, et les noirs souvent avec toute leur intensité.

Pour opérer dans la chambre obscure, on choisit de préférence les plaques qui donnent par l'action du recuit une belle teinte *rouge cerise*, ainsi que celles qui sont les plus tendres à recuire, parce qu'elles sont les plus sensibles à la lumière; il faut pour cela que la couche de chlorure d'argent ne soit pas trop épaisse.

Mais pour obtenir les effets que je viens de signaler, la plaque chlorurée doit être recouverte du vernis à base de chlorure de plomb que j'ai indiqué dans mon dernier Mémoire; seulement il faut prendre une solution aqueuse de dextrine avec du chlorure de plomb non fondu, afin de neutraliser l'action du bain alcalin sur le chlorure d'argent, et faire blanchir le fond de l'image, qui sans cela resterait sombre ou rosé.

Quant au problème de la fixation des couleurs, je n'ai fait que doubler le temps de durée que j'ai annoncé dans mon dernier Mémoire. Plusieurs substances ajoutées après l'action de la chaleur sur le chlorure de plomb donnent une fixité plus grande que si le chlorure de plomb était seul : telles sont, entre autres, la teinture de benjoin, le chlorure d'étain et l'aldéhyde. Mais ce qui m'a donné le meilleur résultat, c'est encore la teinture de benjoin de Siam, appliquée sur la plaque lorsqu'elle est tiède, et après la dessiccation on chauffe la plaque jusqu'à ce qu'il se volatilise un peu d'acide benzoïque.

C'est au moyen de ce vernis sur le chlorure de plomb que je suis parvenu à conserver des couleurs trois et quatre jours dans un appartement fortement éclairé par une lumière du mois de juillet.

Une observation que j'ai faite et que je vais signaler, c'est que si on incline une image héliochromique sous un certain degré d'incidence, les couleurs apparaissent beaucoup plus vives et les noirs prennent toute leur intensité. J'ai remarqué également que, selon que le modèle (une poupée) est éclairé par les rayons solaires, l'obtention des couleurs dans la chambre obscure se trouve singulièrement modifiée et produit des effets très-avantageux comme intensité de couleur et comme éclat; par exemple, la reproduction des galons d'or et d'argent et celle des pierres fines se font beaucoup mieux.

Effet des couleurs obtenues par mélange.

J'ai constaté que toutes les couleurs binaires étaient décomposées par l'héliochromie. Ainsi, pour démontrer cet effet de la lumière sur une

couleur mélangée, je commencerai par citer l'expérience la plus frappante, en prenant d'abord la couleur verte qui, comme on le sait, peut être naturelle ou composée de jaune et de bleu.

Si le vert est naturel, comme ceux de l'émeraude, de l'arsénite de cuivre, de l'oxyde de chrome, du sulfate de nickel, du carbonate de cuivre vert (malachite), l'héliochromie les reproduira en vert; mais si c'est un vert composé, par exemple celui qui est formé avec du jaune de chrome et du bleu de Prusse, ou celui des étoffes teintes en vert au moyen d'une matière colorante bleue et d'une matière colorante jaune, ou celui de certains verres verts colorés par une matière jaune et une matière bleue, ces verts, dis-je, ne donneront que du bleu en héliochromie, soit par contact, soit dans la chambre obscure.

Un verre bleu clair et un verre jaune clair superposés donnent par transparence un très-beau vert; mais étant appliqués sur une plaque héliochromique, ils ne produisent que du bleu, quel que soit le temps d'exposition à la lumière : que le verre bleu soit dessus ou dessous, ou emprisonné entre deux verres jaunes, les résultats seront toujours les mêmes (ce qui s'explique par la difficulté qu'a le jaune à être reproduit par la photographie, difficulté que n'éprouve pas le bleu).

Incertitude générale relative à l'emploi des bromures dans le collodion.

La photographie a fait de grands et rapides progrès, et en voyant le nombre toujours croissant des belles épreuves que l'on produit chaque année, on serait tenté de croire que les formules sont certaines et que l'opérateur n'a plus qu'à se préoccuper des effets artistiques. Rien pourtant n'est moins vrai, et il règne encore une telle incertitude que l'on ne sait pas même comment on doit faire le collodion photographique.

Le collodion doit-il contenir un bromure soluble ou être simplement ioduré? Cette question a été longtemps agitée en Angleterre et en France, et nous rapportons ici quelques notes prises dans les journaux français et étrangers qui nous montrent que la question est toujours au même point.

M. Crookes a démontré, en Angleterre, que le bromure d'argent est influencé par des rayons verts. M. Draper, en Amérique, est arrivé à la même conclusion; selon lui, le bromure d'argent est influencé par les rayons bleu, vert et même orangé.

D'après ces expériences il y aurait donc intérêt à introduire les bromures pour obtenir une harmonie générale des tons.

Mais voici que M. Testelin, en Belgique, après avoir expérimenté sur le spectre solaire, arrive aux conclusions suivantes :

1° L'iodure d'argent seul est susceptible d'être altéré par tous les rayons colorés du spectre solaire.

2° Cette action est plus forte pour les rayons violet, bleu et vert; elle l'est beaucoup moins pour les rayons jaune, orangé, rouge.

3° L'action que la lumière peut exercer sur l'iodure d'argent est facilement dépassée. L'iodure d'argent peut être facilement solarisé; les réactifs ne développent plus alors qu'une image sans vigueur. C'est ce qui arrive si on pose le temps nécessaire pour avoir l'impression des rayons vert, jaune, orangé, rouge; ces parties du spectre viennent bien, mais les parties impressionnées par le violet et le bleu sont brûlées et ne viennent plus.

Le bromure et le chlorure d'argent peuvent au contraire supporter une exposition prolongée, sans perdre la propriété de noircir sous les réactifs.

Ce caractère du bromure d'argent explique très-bien pourquoi ce sel paraît plus impressionnable que l'iodure d'argent aux rayons verts; ajouté à celui-ci dans la couche sensible, il n'en modifie en aucune façon les propriétés et ne lui en communique pas de nouvelles; il ne joue absolument aucun rôle là où les rayons du spectre solaire n'ont qu'une faible action; mais c'est là seulement où la lumière trop vive décompose totalement l'iodure d'argent que le bromure se trouve impressionné dans les limites nécessaires pour rendre avec harmonie les parties de l'image.

Ainsi, d'après M. Testelin, l'addition du bromure d'argent dans la couche sensible a pour unique effet d'empêcher la solarisation et de permettre, par un temps de pose plus long, l'impression des rayons vert, jaune et rouge sur l'iodure d'argent.

Ce n'est plus la théorie de MM. Crookes, Draper et autres auteurs; toutefois les bromures ont encore leur utilité.

Voilà d'autre part M. Antony Thouret qui, passant de la théorie à la pratique, apporte à la Société de photographie une série de glaces préparées avec un collodion, l'iodure de cadmium pur, qui a été successivement additionné de bromure en quantité plus ou moins forte.

Ces glaces ont été essayées dans des conditions rigoureusement identiques par une lumière égale, telle qu'on peut l'obtenir par un temps un peu couvert.

L'examen des épreuves prouve que la sensibilité de la glace décroît en proportion des quantités de bromure qu'on y ajoute; il suffit d'a-

jouter à l'iodure un quart de bromure pour nécessiter une pose double. Une quantité égale de bromure nécessite une pose sextuple si on veut obtenir la même identité dans les noirs. Quant à l'abondance des détails, les collodions bromurés nécessitent également une pose presque triple.

M. Antony Thouret conclut que l'on doit employer les collodions simplement iodurés, et il donne la formule suivante :

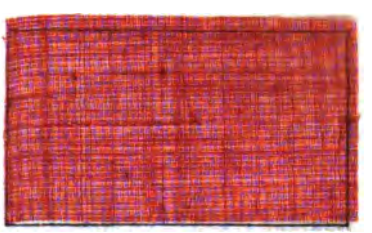
Ether à 65°	50 centigr.
Alcool absolu	50 —
Iodure de cadmium	1 gramme.
Coton-poudre	3/4 à 1 —

Ajouter trois gouttes de teinture d'iode à 5 %.

Que conclure? Attendre de nouvelles expériences. Quant à nous, dans la préparation du collodion albuminé, il nous a toujours semblé que l'emploi des bromures à la dose d'un tiers du poids des iodures nous donnait des résultats meilleurs; mais ce fait peut ne plus être exact pour le collodion humide. A. D.

APPLICATIONS A L'INDUSTRIE DES TISSUS, DU PAPIER, A LA FABRICATION DES COULEURS, ETC.

Échantillon teint par le produit rouge du brevet GUINON, MARNAS et BONNET.



Cet échantillon a été annoncé dès le mois de décembre. Voici comment il a été préparé :

Le tissu a été passé en stannate de soude, puis en albumine; puis on a imprimé la couleur suivante :

1 litre de dissolution de coralline { 880gr coralline, 880 alcool, 1600 ammoniaque

0,5 eau de gomme.

Après l'impression on a lavé et vaporisé.

Couleurs de l'aniline et autres, par **M. John BARROW** (1).

Sur la préparation de la benzine, de la naphtaline, de l'aniline et de l'acide phénique.

L'auteur a trouvé qu'il est avantageux pour obtenir ces différents corps de soumettre la houille à une distillation spéciale qui produit, il est vrai, une moindre quantité de gaz. Il se sert dans ce but de cornues en fonte dont les parties inférieure et latérale peuvent être portées au rouge cerise, tandis que la partie supérieure est soustraite à une trop grande élévation de température au moyen d'une couche de briques. Les produits de la distillation sont, de cette manière, moins exposés au contact des parois rouges et ne subissent pas de décomposition. Chaque cornue contient de 5 à 600 kilogrammes de houille qui reste exposée à l'action de la chaleur jusqu'à ce qu'il ne passe plus de liquides à la distillation. Il est convenable d'introduire un jet de vapeur dans les cornues vers la fin de l'opération afin d'entraîner tous les produits qui s'y trouvent.

On obtient ainsi une huile colorée qui est rectifiée à basse température. Le liquide de la seconde distillation fournit d'abord une abondante cristallisation de naphtaline que l'on purifie par sublimation. Afin de séparer l'aniline et l'acide phénique des autres huiles, on traite le produit d'abord par l'acide chlorhydrique, qui s'empare de l'aniline, puis par la soude caustique, qui dissout tout l'acide phénique.

Le liquide huileux, séparé de ces deux produits, subit une nouvelle rectification à 100°; il passe alors à la distillation de la benzine mélangée d'autres hydrocarbures. Un jet de vapeur est introduit dans la cornue distillatoire et il passe dans le réfrigérant un mélange d'hydrocarbures constituant le naphte du commerce, tandis que la cornue retient les produits moins volatils.

Les hydrocarbures, séparés de la benzine, traités par l'acide azotique concentré, puis par la soude caustique, se transforment en une huile éclairante, non fuligineuse, qui peut servir à l'éclairage. A. S. K.

Nouvelle réaction du phénol et sa transformation probable en acide rosolique, par **M. E. BINDER** (2).

Espérant transformer le phénol en benzine, l'auteur soumit l'acide sulfophénique, placé dans une cornue, à l'action de l'hydrogène nais-

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1862, p. 1596.

(2) *Sillim. Amer. Journ.* Novembre 1862, p. 408.

sant, en y ajoutant du zinc et chauffant successivement de 30°—150° centigrades, jusqu'à cessation de réaction, ce qui eut lieu au bout de 10 heures.

Dans ces circonstances il se dégage de l'hydrogène, de l'acide sulfureux, de l'hydrogène sulfuré et une petite quantité d'une huile incolore qui n'est autre chose que du phénol.

Le résidu noir et résineux de la cornue ayant été versé dans une capsule, on y ajouta une solution de sulfure de barium et on fit bouillir. Bientôt la solution, qui d'abord était d'une couleur sale, prit *une belle teinte rose*, en même temps qu'il se dégageait de l'hydrogène sulfuré et qu'il se précipitait du sulfate de baryte, du sulfure de zinc et une matière organique insoluble. La solution filtrée laissa précipiter par sursaturation au moyen d'acide acétique ou chlorhydrique des flocons orange, qui, lorsqu'on chauffa, s'agglutinèrent en une masse d'apparence résineuse et à légers reflets métalliques.

On purifie ce corps en le redissolvant dans une solution alcaline et l'en précipitant de nouveau par un acide. Ainsi préparé et séché il se présente sous forme de masse amorphe, de couleur foncée, présentant un léger lustre vert métallique; la poudre est rouge foncé ou orange lorsqu'on l'examine par transmission; ce composé est facilement soluble dans l'alcool et l'esprit de bois, peu soluble dans l'eau froide, mais davantage dans l'eau bouillante. Les solutions aqueuses teignent la laine et la soie en orange clair, qui, sous l'influence d'alcalis, passe au rouge-orange, au rouge-pourpre et au rouge-cramoisi.

Ses couleurs ne sont pas solides. Toutes ces réactions permettent de supposer que le composé formé dans les conditions décrites n'est que de l'acide rosolique plus ou moins pur ou une modification de cet acide.

E. K.

Désagrégation de la soie par la dissolution du cuivre dans l'eau ammoniacale, par **M. OZANAM**.

L'auteur insiste sur ce fait que la cellulose se dissolvant rapidement, la soie lentement, tandis que la laine ne se dissout pas, on peut faire, avec le réactif de Schlesberger, l'essai d'un tissu de coton-laine et soie.

Le fait de la dissolution de la soie lui fait entrevoir la transformation des déchets et bourres de soie en soie filée et laminée. Bw.

APPLICATIONS A LA PHARMACIE, A LA FABRICATION DES PRODUITS CHIMIQUES ET DIVERSES.

Sur la présence de l'arsenic et du thallium dans les préparations de bismuth; moyen de les purifier, par M. W. BIRD HERAPATH (1).

Un cas récent d'empoisonnement par l'arsenic a appelé l'attention du public anglais sur l'imperfection des moyens employés dans les fabriques de produits chimiques pour purifier le bismuth, et sur la présence dans les médicaments d'un usage fréquent dont il est la base, de quantités relativement considérables d'arsenic. M. Herapath, qui avait été chargé de l'expertise dans l'affaire du Wiltshire, a examiné à son retour des assises quatorze échantillons de sels de bismuth pris, soit dans plusieurs établissements hospitaliers de Bristol, soit dans les pharmacies de la même ville et de Clifton. Dans tous il a trouvé de l'arsenic en quantité variable, de un à deux millièmes environ. C'est une proportion faible sans doute, et qui peut n'avoir pas d'inconvénient quand on prescrit le bismuth aux doses ordinaires (2); mais dans une affaire criminelle, la présence d'une très-faible quantité d'arsenic dans du nitrate de bismuth administré à la victime comme médicament, jetterait les experts dans l'incertitude, ce qui est arrivé à M. Herapath.

Pour arriver à enlever toute trace d'arsenic aux sels insolubles de bismuth, l'auteur recommande le procédé suivant comme simple et peu dispendieux : On les fait bouillir à deux reprises avec une dissolution de potasse et de soude, et on les lave à grande eau par décantation. Ce traitement décompose le nitrate d'une manière complète, et le carbonate seulement en partie. Aussi faut-il redissoudre l'oxyde obtenu dans l'acide nitrique pour le précipiter par l'eau à la manière ordinaire. Les liqueurs acides qui surnagent le précipité peuvent être employées à dissoudre une nouvelle quantité d'oxyde, et cette dissolution est réservée pour la préparation du carbonate pur. Lorsqu'on économise avec soin l'acide nitrique, l'adoption de ce procédé n'élève pas notablement le prix de revient des produits.

La marche recommandée par H. Rose pour découvrir l'arsenic dans les préparations de bismuth et en estimer la proportion n'est pas fa-

(1) *Pharmaceutical Journal*, T. IV, p. 302.

(2) On ne peut admettre une semblable tolérance. La dose du sous-nitrate de bismuth, en France, est souvent portée à plusieurs grammes par jour, quelquefois à 30 grammes. La présence de la plus faible proportion d'arsenic constitue alors un véritable danger. A. V.

cile à suivre ; elle peut en laisser échapper de petites quantités. La réduction par l'hydrogène (méthode de Marsh) donne de meilleurs résultats pour l'analyse quantitative aussi bien que pour l'analyse qualitative. M. Herapath y a eu recours dans toutes ses analyses. Le tube dans lequel s'opère la décomposition de l'hydrogène arsénié doit être de verre vert peu fusible, d'un quart de pouce de diamètre environ, séparé en plusieurs parties par des étranglements dans le but de réduire son calibre et son poids, et courbé en triangle pour qu'on ait plus de facilité à le chauffer et à le placer sur la balance. Il communique avec l'appareil producteur d'hydrogène par l'intermédiaire d'un tube à chlorure de calcium, auquel se réunit un tube de caoutchouc. Lorsque l'air a été chassé de l'appareil, et qu'on s'est assuré de la pureté de l'hydrogène en portant au rouge pendant quelque temps une des courbures du tube, on chauffe simultanément trois ou quatre de ses parties, puis on introduit dans le tube à entonnoir dont le flacon producteur du gaz est muni, une quantité pesée du sel de bismuth à essayer, et à l'aide d'une pipette ou d'un flacon à laver, on le chasse dans l'appareil. On voit ordinairement la production du gaz cesser pendant quelques minutes après l'introduction du nitrate de bismuth, probablement à cause de la réduction de l'acide nitrique qui donne naissance à de l'ammoniaque ; le dégagement recommence par une addition d'acide. Vingt grains de matière suffisent pour une analyse très-exacte lorsque l'hydrogène sort de la pointe du tube exempt d'arsenic, ce dont il faut s'assurer de temps en temps en l'enflammant et l'essayant à la manière ordinaire. On obtient trois ou quatre anneaux d'arsenic d'une grande netteté.

En examinant le liquide alcalin dans lequel il avait fait bouillir une livre environ de carbonate de bismuth, M. Herapath a reconnu l'existence d'un corps étranger autre que l'arsenic. C'est probablement du thallium qu'il a récemment réussi à caractériser, et dont il poursuit la recherche. Lorsqu'on reçoit sur une soucoupe de porcelaine la flamme de l'hydrogène qui se dégage d'un appareil dans lequel on a introduit du bismuth contenant du thallium, on aperçoit une brillante lueur verte à l'endroit où la flamme tombe sur la porcelaine, si on a eu soin de se placer dans une chambre obscure. La flamme arsénicale est violette ; elle est bleue en présence du soufre. Le thallium peut être obtenu dans le tube chauffé au rouge sous la forme d'un dépôt semblable à du soufre et coloré en rouge-brun. Lorsqu'on chauffe ce dépôt dans le courant d'hydrogène, la coloration verte de la flamme reparaît, si elle avait disparu.

Depuis que sa note a été rédigée, M. Herapath a trouvé trois échantillons de sels de bismuth convenablement exempts d'arsenic, et n'en donnant dans le tube que de faibles traces, deux échantillons de nitrate préparés par MM. Howard et fils, et un échantillon de carbonate fourni par M. Schacht, de Clifton. Tous les autres, au nombre de plus de vingt, étaient évidemment arsénicaux. A. V.

Sur les eaux potables.

M. Robinet résumant, prématurément selon moi, un travail de très-longue haleine qu'il a entrepris sur les eaux potables, avance que toutes les eaux sont également bonnes.

Au lieu d'attendre les résultats définitifs de son étude des eaux potables de divers pays, qu'il éprouve par le *procédé de Clarke* et par une analyse sommaire, et sur lesquelles il réunit de nombreux documents, M. Robinet s'est appuyé sur le texte d'Hippocrate et a donné ainsi à cette question des eaux posée devant l'Académie de médecine la tournure d'une controverse; aussi M. Briquet a-t-il été heureux, relevant le gant, de produire le même texte pour démontrer que les eaux de rivière sont seules potables, ce qui prouverait tout simplement, s'il était besoin de prouver, qu'Hippocrate n'est pas l'autorité à consulter en cette matière.

Le *Répertoire* n'a rien à voir dans ce débat où la science n'est pas engagée, et que M. Briquet n'a pas même su tenir dans la limite d'une discussion académique (1). Bw.

Régénération du dioxyde de manganèse au moyen des résidus de la fabrication du chlore, par MM. MACQUEEN et RINKS (2).

La méthode recommandée par les auteurs pour la régénération du dioxyde de manganèse consiste dans le traitement du chlorure de ce métal par le lait de chaux, en faisant passer un courant d'air chaud à travers le mélange.

On introduit le lait de chaux, employé en léger excès, dans une cuve en bois, où il est porté à l'ébullition au moyen d'un jet de vapeur. Le chlorure de manganèse y est ajouté par petites portions, tandis que le liquide est traversé par un courant d'air porté à 300°. Dans

(1) Il est vraiment fâcheux que dans une question aussi grave on accepte aussi légèrement des allégations semblables à celles qui ont été produites. L'Académie, qui a fait justice de la forme peu académique de M. Briquet, devrait montrer une égale sévérité relativement au fond de ce réquisitoire. (*Gazette des Hôpitaux*, 29 janvier 1863.) Bw.

(2) Le *Technologiste*. Septembre 1862, p. 627.

ces conditions il se forme, d'après les auteurs, du dioxyde de manganèse, que des lavages à l'eau séparent du chlorure de calcium. Le même traitement transforme tous les oxydes inférieurs du manganèse en dioxyde. Le carbonate de manganèse est lui-même transformé en dioxyde à l'aide d'un courant d'air ayant de 268° à 300° Fahrenheit, lorsqu'il se trouve en suspension dans l'eau. On sait que le procédé de M. Dunlop consiste à exposer le carbonate de manganèse à l'action de la chaleur, mais à l'état sec. Les auteurs ont trouvé que l'oxydation se fait plus promptement et plus complétement en employant cette nouvelle méthode.

L'extrême division du dioxyde de manganèse artificiel est un inconvénient pour la préparation en grand du chlore, parce que l'action de l'acide chlorhydrique sur cet oxyde est très-énergique et produit une grande pression dans les générateurs du gaz. On a obvié à cet inconvénient en réduisant le dioxyde en morceaux par une forte pression. On arrive, d'après les auteurs, au même but en humectant l'oxyde en poudre avec une dissolution chaude et concentrée de chlorure de manganèse. Par le refroidissement, le sel manganique cristallise et l'oxyde se prend en masses.

Les auteurs proposent aussi pour la préparation du chlore le procédé suivant : en traitant le chlorure de manganèse au bouillon par la magnésie calcinée, et en faisant passer un courant d'air chauffé à travers le mélange, il se forme du dioxyde de manganèse et la magnésie se transforme en chlorure. Le mélange de l'oxyde formé et du chlorure de magnésium étant évaporé et calciné, la moitié du chlore se dégage, tandis qu'il reste du chlorure de manganèse et de la magnésie. En traitant ce résidu par l'air chauffé comme ci-dessus et y ajoutant la quantité d'acide chlorhydrique nécessaire pour saturer la moitié de la magnésie, on régénère le mélange du chlorure de magnésium et de dioxyde de manganèse. De cette manière tout le chlore de l'acide chlorhydrique se trouve utilisé et le même manganèse peut servir indéfiniment. A. S. K. (L'action du chlorure de magnésium hydraté sur le bioxyde de manganèse a été indiquée par M. Pelouze. Bw.)

Sur l'hydromagnésite, par **M. LANDERER** (1).

Le carbonate de magnésie serait fort utile aux fabricants d'eaux minérales artificielles et de boissons gazeuses pour la préparation de

(1) *Wittstein's Vierteljahr*, T. XII, p. 53.

l'acide carbonique, parce qu'il se laisse attaquer plus facilement que le carbonate de chaux par l'acide carbonique, en donnant naissance à du sulfate de magnésie qui n'est pas un résidu sans valeur. C'est ce qui engage M. Landerer à faire connaître l'existence, dans l'île d'Eubée, d'un gisement considérable d'hydromagnésite d'une grande pureté. Sa composition est celle de la magnésie blanche des pharmaciens; les Grecs lui ont donné le nom de *Leukolithos*, à cause de sa blancheur éclatante. A. V.

Sur un sulfate basique de magnésie cristallisé, par M. Ch. BLOXAM.

M. Bloxam a observé qu'en abandonnant un mélange de solution de sulfate de magnésie, de chlorure ammonique et d'ammoniaque caustique, il se dépose à la longue un précipité en apparence floconneux, mais qui en réalité est cristallin et constitué par de petites aiguilles prismatiques.

Ce composé est presque insoluble dans l'eau, qui cependant montre au bout d'un certain temps une légère réaction due à la présence d'un sulfate; il se dissout avec un peu d'effervescence dans de l'acide chlorhydrique; l'addition d'ammoniaque l'en précipite de nouveau, si l'acide n'avait pas été employé en excès sous forme de touffes d'aiguilles.

Le composé possède une légère réaction alcaline; calciné il dégage de l'eau, mais point d'ammoniaque.

L'analyse a donné les résultats suivants :

	I.	II.	III.
Magnésie	48,20	48,86	48,00
Acide sulfurique	15,77	15,88	16,00
Eau	34,65	35,26	36,00

qui correspond le mieux avec la formule

$$MgO,SO^3,5MgO,10HO + 3Aq.$$

En effet, ce sel perd à 100° 3 équivalents d'eau.

Cette observation de M. Bloxam est importante, en ce qu'elle fait connaître une cause d'erreur qui pourrait se présenter lors de la recherche ou de la détermination d'acides phosphorique et arsénique. L'auteur fait remarquer avec raison que, dans ce cas, il convient d'employer non du sulfate de magnésie, mais le nitrate ou chlorure de cette base. E. K.

Mélange explosif, par M. John HORSLEY (1).

On mélange sur une feuille de papier, en se servant d'une spatule en corne, 9 parties de chlorate de potasse et 3 parties de *noix de galle*; ces deux corps doivent être réduits préalablement en poudre impalpable. On obtient ainsi une masse explosible au plus haut degré. D'après l'auteur, on rehausse singulièrement la force expansive de la poudre ordinaire en y mélangeant 12 % de noix de galle. S. K.

De quelques propriétés nouvelles du soufre, par M. DIETZENBACHER (2).

Une petite quantité d'iode, de brome ou de chlore modifie les propriétés physiques et chimiques du soufre d'une manière extrêmement remarquable. Le soufre devient mou, malléable à la température ordinaire, en se conservant pendant longtemps sous cette forme. De plus, il se transforme en partie ou même complétement dans cette modification curieuse du soufre découverte par M. Charles Sainte-Claire Deville et qu'il a appelée le *soufre insoluble*.

1° En chauffant à 180° environ un mélange de 400 parties de soufre et de 1 partie d'iode, on produit par le refroidissement un soufre qui reste assez longtemps élastique.

On l'obtient sous forme de lames flexibles en coulant le soufre sur une plaque de verre ou de porcelaine. Cette propriété se manifeste même avec une proportion d'iode beaucoup plus faible.

L'iodure de potassium agit comme l'iode.

Le soufre, ainsi traité par l'iode, devient insoluble dans le sulfure de carbone. La liqueur se colore en violet.

2° L'action du brome sur le soufre présente de l'analogie avec celle de l'iode; seulement, au lieu d'un soufre coloré en noir et possédant un éclat métallique, on obtient un soufre couleur de cire jaune qui est beaucoup plus mou que le précédent; cet état persiste. Il suffit d'un centième de brome et d'une chaleur de 200° environ pour obtenir cette modification.

Ce soufre est composé de 75 à 80 pour 100 parties de soufre insoluble dans le sulfure de carbone.

(1) *Chemical News*, T. VI, p. 87.

(2) J'ai répété l'expérience de M. Dietzenbacher; il faut que je ne me sois pas, malgré mes soins, placé dans des conditions convenables, parce que je n'ai pas obtenu les résultats indiqués par l'auteur. Bw.

3° En faisant passer un courant de chlore sur du soufre porté à 240° environ, on obtient une sorte de soufre mou qui s'étire très-facilement et dont on peut souder les fragments entre eux.

Il se comporte avec le sulfure de carbone de la même manière que le soufre traité par le brome. Cependant, lorsqu'il est fraîchement préparé, le soufre, modifié par le chlore, cède environ 10 % de plus que l'autre de matière soluble au sulfure de carbone.

Après avoir été malaxé pendant une ou plusieurs heures, ce soufre durcit subitement et devient complétement insoluble.

APPLICATIONS A LA MÉTALLURGIE.

Études sur l'acier; note par M. H. CARON (1).

Je prends l'acier à trois états différents : 1° tel qu'il sort des caisses de cémentation; 2° tel qu'il est après un martelage prolongé. J'en détache au moyen d'une machine à raboter des copeaux de dimensions semblables, dont je trempe une partie pour former un troisième lot. Je pèse 500 grammes de chacune de ces matières que j'introduis dans trois ballons avec les mêmes quantités d'acide chlorhydrique concentré; le tout est chauffé dans une étuve. On s'aperçoit bientôt que la matière graphiteuse n'est pas en égale quantité dans les trois ballons, et même qu'elle est sensiblement nulle dans celui qui contient l'acier trempé (2). On décante le liquide des ballons dans trois grands vases et on lave bien le métal restant, de manière à laisser à l'état de pureté la matière première non dissoute, et à permettre d'en prendre le poids après dessiccation dans l'hydrogène; la matière graphiteuse, enlevée en même temps que l'acide, est lavée, séchée à l'étuve et pesée; on la calcine à l'air, on pèse de nouveau. Le résidu, introduit dans une nacelle

(1) J'emprunte le texte même de l'auteur pour cet article important, inséré dans les *Comptes rendus*, 5 janvier 1863.

(2) Il sera bien intéressant de savoir ce que devient le carbone. Se dégage-t-il à l'état de carbure d'hydrogène (l'hydrogène est odorant) ou ne se trouve-t-il pas dans le liquide dissolvant à l'état d'*acide oxalique* provenant de la destruction de l'acide rhodizonique, ou autre, qui pourrait bien se former (puis se détruire) dans ces circonstances, assez analogues à celles dans lesquelles il se produit avec le carbone et le potassium? Cet acide rhodizonique, encore mal connu, ou quelque corps analogue, ne dériverait-il pas d'un radical (carbure d'hydrogène) existant dans l'acier? Bw.

de platine, est chauffé dans l'hydrogène et encore pesé, puis enfin traité par un mélange d'acide chlorhydrique gazeux et d'air qui ne laisse dans la nacelle que la silice, dont on prend le poids. Avec ces données, on détermine aisément la composition de la matière graphiteuse et sa proportion dans l'acier. J'ai obtenu ainsi les résultats suivants :

	grammes.
Acier de cémentation, résidu pour 100 grammes de métal dissous	1,624 (A).
Acier de cémentation, martelé, résidu pour 100 grammes de métal dissous	1,243 (B).
Acier de cémentation, trempé, résidu pour 100 grammes de métal dissous	0,240 (C).

Ces résidus analysés contiennent :

	(A) grammes.	(B) grammes.	(C)
Charbon	0,825	0,560	traces
Fer	0,557	0,445	traces
Silice	0,242	0,238	0,240
	1,624	1,243	0,240

Ainsi, l'effet produit d'une manière complète par la trempe se trouve réalisé partiellement par le martelage, et les qualités qui constituent l'acier semblent croître en même temps qu'augmente la proportion de charbon combiné plus intimement avec le fer. Je m'exprime ainsi parce qu'on admet généralement que plus la quantité de charbon séparé par les acides est considérable, moins est intime sa combinaison avec le métal.

Je ne pourrais rapporter ici toute la série des analyses que j'ai exécutées d'après cette méthode sur les aciers de diverses espèces et en particulier sur des aciers plus ou moins martelés; voici ce qui résulte de ces analyses : en même temps que le corroyage bonifie l'acier, en même temps il diminue la proportion de charbon que les acides en séparent. J'ai remarqué également que les aciers laminés laissent un résidu charbonneux beaucoup plus considérable que les aciers martelés, toutes circonstances égales d'ailleurs, ce qui est d'accord avec l'observation, puisque l'action du laminoir est loin d'être aussi puissante que l'action du marteau pour améliorer l'acier.

Le même système d'expériences et d'analyses m'a permis d'établir que les effets de la chaleur sont sensiblement inverses de ceux que produisent le martelage et la trempe. Ainsi, de l'acier trempé ayant été recuit pendant un temps variant entre quelques heures et plusieurs

jours, a donné après dissolution des quantités de charbon libre qui ont augmenté en même temps que la durée et l'intensité des chauffes ; les aciers recuits ne reprennent leurs qualités primitives ainsi que leurs propriétés chimiques en face des acides, qu'après le martelage ou la trempe,

Pour confirmer ce résultat, j'ai opéré, de la manière déjà décrite, sur de la fonte blanche que Karsten assimile à juste titre à l'acier trempé, et j'ai observé la même variation, mais plus prononcée, entre les quantités de charbon libre et la durée du recuit.

L'affinité du charbon et du fer est donc assez faible, puisque la chaleur seule (lorsqu'elle n'est pas portée jusqu'au point de fusion du métal) suffit pour les désunir plus ou moins complétement et altérer les qualités de l'acier ; mais cette affinité peut être puissamment modifiée lorsqu'on introduit dans l'acier une matière étrangère ou qui paraît étrangère à sa constitution. J'ai étudié cette influence au point de vue et par les méthodes que je viens d'exposer, en introduisant successivement dans l'acier fondu et en proportions variables les différents corps simples que l'on peut trouver dans les aciers du commerce ; ce sera l'objet d'une prochaine communication.

Alliages contenant de l'argent et du nickel ; purification du nickel, par M. D. ABEL (1).

L'auteur prépare deux séries d'alliages contenant, la première, de l'argent, du nickel et du cuivre ; la seconde, de l'argent, du nickel, du cuivre et du zinc. Ces alliages sont faits dans les proportions suivantes :

	1	2	3	4	5	6
Argent.....	33	40	20	333	340	400
Cuivre.....	37 à 42	30 à 40	45 à 55	418	420	446
Nickel.....	25 à 30	20 à 30	25 à 35	86	80	46
Zinc.....	»	»	»	163	160	108

Les alliages (1), (4), (5) peuvent servir pour la préparation des plaqués ou des objets en argent repoussé ou étiré ; (3) peut être fondu et moulé avec la plus grande facilité, tandis que (2) et (6) se prêtent à l'orfévrerie. La teneur de ces alliages en argent varie, suivant l'usage

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1862, p. 1075.

auquel on les destine, de 20 à 40 %, et la quantité de nickel ajoutée est diminuée en proportion de l'argent ajouté.

Le cuivre employé par l'auteur est le plus pur livré par le commerce; le nickel doit être purifié de la manière suivante :

Le métal impur est dissous dans l'eau régale ou dans l'acide sulfurique étendu. Si c'est ce dernier acide qui doit être employé, on favorise la dissolution du nickel en le mettant en communication avec le pôle positif d'une pile ou en opérant la dissolution dans un vase en platine. On fait passer un courant de chlore dans la dissolution et on précipite le fer en la faisant bouillir avec du carbonate de calcium. On précipite le nickel par le carbonate de sodium; le précipité obtenu est lavé puis redissous dans l'acide chlorhydrique, et la dissolution traitée par le carbonate de barium afin d'enlever les dernières traces de cobalt. La dissolution du nickel est alors pure; on en précipite le métal soit à l'état métallique au moyen de la pile, soit à l'état d'oxyde qu'on réduit par le charbon.

Avant de se servir du nickel, il est avantageux de le fondre en présence des cyanures rouge ou jaune de potassium. Sur 1,000 parties de nickel on emploie 50 parties de cyanure jaune ou 25 à 30 parties de cyanure rouge. Très-souvent une simple fusion de métal avec le cyanure est suffisante pour purifier le nickel du commerce. On l'obtient de cette manière en masse très-homogène.

Le nickel ainsi purifié est mélangé au cuivre avec addition de charbon et de cyanure jaune ou rouge et fondu dans un creuset. Pour obtenir un alliage très-riche en argent et pauvre en cuivre, il est convenable d'y ajouter un peu de manganèse afin d'obvier à certains inconvénients résultant de l'emploi d'une trop grande quantité de nickel. Le manganèse est employé à l'état d'oxyde ou de carbonate préalablement calcinés avec du charbon dans un creuset brasqué. Les proportions les plus convenables sont 10 parties de manganèse sur un mélange de 80 à 90 parties de cuivre et de nickel. On ajoute encore au mélange du borax, du cyanure et du charbon. Le manganèse s'unit très-facilement au cuivre; le nickel et l'argent forment avec ces deux corps un alliage très-malléable.

Pour préparer les alliages (4) (5) et (6) l'auteur opère d'abord la fusion du zinc et du cuivre, puis y ajoute le nickel en même temps que les fondants indiqués ci-dessus. Lorsqu'on veut obtenir un alliage riche en argent on ajoute du manganèse dans les proportions indiquées.

Avant d'introduire l'argent dans les alliages, il faut d'abord préparer les mélanges ci-dessus et en opérer la fusion complète. L'argent y est

introduit pendant la fusion en même temps que de nouvelles quantités des fondants déjà employés et du phosphore (environ 1, 1/2 % de ce dernier). Le phosphore rend l'alliage plus fusible, plus homogène et plus blanc; mais il a l'inconvénient de le rendre cassant. Pour conserver à l'alliage achevé sa malléabilité primitive, il suffit de le calciner pendant quelques heures avec du charbon en poudre dans un creuset brasqué; cette opération a pour effet d'extraire tout le phosphore qui se trouvait dans l'alliage. A. S. K.

Alliage fusible à + 82° C., par M. WOOD (1).

En fondant un mélange composé de 1 partie de cadmium, 6 de plomb et 7 de bismuth on obtient, d'après l'auteur, un alliage fondant vers 82° centigrades. La couleur de cet alliage est celle du platine; il est très-ductile et a la dureté du bismuth. A. S. K.

APPLICATIONS AU CHAUFFAGE ET A L'ÉCLAIRAGE.

Sur la fabrication du gaz de l'éclairage au moyen de l'huile de pétrole d'Amérique (2).

L'huile minérale naturelle, lorsqu'elle pourra être obtenue à bon marché et d'une manière régulière, trouvera très-probablement un emploi des plus avantageux en servant comme matière première pour la production du gaz de l'éclairage, et pourra faire une forte concurrence sous ce rapport soit au boghead, soit à la houille ordinaire.

Une série d'expériences faites dans les petites villes de Homer et de Courtland (état de New-York) a donné des résultats très-encourageants, tant pour la facilité et l'économie de préparation que pour les qualités lumineuses du gaz ainsi produit.

Les cornues employées étaient en fonte, longues de 7 pieds 1/2 anglais (228 centimètres), larges de 16 pouces (40 centimètres), hautes de 12 pouces (30 centimètres). Deux tubes verticaux, destinés à alimenter d'eau et d'huile minérale les cornues, y avaient été coulés. Les cor-

(1) *Sillim. Amer. Journ.*, T. XXXIII, p. 276.

(2) *Journ. of the Board of arts and manufact. for Upper Canada*, et *Chemical News*, 1862, n° 158, p. 289.

nues étaient divisées en trois chambres ou compartiments désignés par les noms de compartiments à pétrole, à eau et à coke, et étaient placées horizontalement dans le four.

Le pétrole et l'eau coulaient en un filet continu dans la cornue (la quantité de pétrole étant au moins 8 à 10 fois plus grande que celle de l'eau), et le tout était arrangé de manière qu'on n'avait qu'à substituer un baril de pétrole à l'autre à mesure que le premier se vidait.

Les cornues étaient chauffées à peu près de la même manière qu'en distillant la houille.

Deux cornues fournissaient en moyenne 5,280 pieds cubes de gaz de pétrole en 5 heures 35 minutes, ou très-approximativement 1,000 pieds cubes par heure ou 500 pieds cubes pour chaque cornue, en consommant 11 gallons de pétrole (14 mètres cubes de gaz par cornue et heure avec 50 litres de pétrole). Le gaz de pétrole fut trouvé 3 à 4 fois plus éclairant que le gaz à la houille.

En fabricant ce dernier, on charge une cornue de même dimension de 75 kilogrammes de houille, fournissant en 5 heures 17 mètres cubes (600 pieds cubes) de gaz, c'est-à-dire 226,4 mètres cubes par tonne (1,000 kilogrammes) de houille.

Dans la même cornue et dans le même temps (5 heures) on produit 70,9 mètres cubes de gaz de pétrole valant, en n'admettant pour plus de sûreté qu'un pouvoir éclairant seulement trois fois plus considérable, 212—213 mètres cubes de gaz à la houille.

Avec les mêmes appareils et les mêmes frais de manipulation, la valeur éclairante produite avec le pétrole est dans le même espace de temps au moins 12 fois plus grande qu'avec la houille.

Mais en outre les appareils sont plus simples, la purification plus facile; on n'a pas à remplir et à vider les cornues, il y a beaucoup moins de main-d'œuvre, avantages qui contre-balancent presque la valeur du coke obtenu par la distillation de la houille.

En admettant pour le prix du pétrole (de Toronto) 50 centimes par gallon ou 11,11 centimes par litre, et pour le prix de la houille 30 fr. la tonne, on trouve que

1,000 pieds cubes de gaz de pétrole = 28,3	mèt. cubes coûtant	5	50
3,000 — de gaz à la houille = 84,9	— —	11	15

Ces deux valeurs représentent le prix de revient des matières premières produisant des volumes de gaz possédant le même pouvoir éclairant (1).

(1) Ces prix ne s'appliquent évidemment qu'aux Etats-Unis. E. K.

Si l'on tient compte du haut prix de la main-d'œuvre de la houille, et par conséquent aussi du gaz à la houille en Amérique, on comprend que les manufactures et les établissements privés qui fabriquent eux-mêmes leur gaz puissent y trouver de l'avantage à substituer le pétrole à la houille.

Mais pour l'Europe il n'en est pas de même ; les chiffres du mémoire que nous analysons le prouvent d'une manière évidente.

En effet, on y trouve que le prix de revient de 365,000 pieds cubes de gaz de pétrole nécessaires pour alimenter 200 becs de gaz est de 1032,50 dollars (environ 5,60 francs), ainsi répartis :

	Dollars.
Intérêts du capital de l'usine	80,00
Main-d'œuvre (5 fr. par jour)	365,00
Chaux pour les épurateurs (200 bushels à 20 cents le bushel)	40,00
4,015 gallons de pétrole à 10 cents le gallon (11,11 centimes le litre)	401,50
Coke (4 bushels par jour à 10 cents le bushel), les cornues étant chauffées 5 heures par jour	146,00
	1032,50

Avec le gaz à la houille il faudrait 1,095,000 pieds cubes = 30,000 mètres cubes. Il faut déjà admettre pour le prix de revient du mètre cube de gaz à la houille 17,20 centimes pour que les 30,000 mètres cubes reviussent à 5,160 fr., et ce prix de revient n'est guère dépassé.

Or, comme en Europe le prix du litre de pétrole est loin d'être descendu à celui de 11 centimes, il en résulte clairement que dans les circonstances actuelles on ne trouverait chez nous aucun avantage à substituer le pétrole à la houille, malgré la beauté et la pureté du gaz qu'on en obtient. E. K.

APPLICATION DE L'ANALYSE CHIMIQUE A LA SOLUTION DES PROBLÈMES INDUSTRIELS.

A propos de la recherche du sulfate de baryte dans une peinture à l'huile.

J'ai dû faire, dans ces derniers jours, l'analyse d'une peinture à l'huile en même temps que plusieurs confrères. Les résultats obtenus

par les divers expérimentateurs se sont trouvés à peu près d'accord, à l'exception d'un.

M.... ayant trouvé dans cette peinture du sulfate de plomb en quantité très-considérable, tandis que les autres n'en trouvaient pas, j'ai cherché à me rendre compte de cette différence, et voici, à ce que je suppose, comment notre confrère a dû être induit en erreur :

La peinture était composée de céruse, sulfate de baryte et huile. Il est vraisemblable que M.... aura calciné la matière afin de reprendre le résidu par l'acide azotique. Or ce résidu de la calcination n'est pas attaquable du premier coup, et il est probable que l'analyste aura opéré la dissolution en s'y prenant *à plusieurs reprises* et jetant *à mesure* sur son filtre.

S'il en a été ainsi, voici ce qui sera arrivé : sous l'influence du carbone, il se sera fait du *sulfure de plomb* et de la baryte; reprenant le résidu par l'acide azotique, M.... aura dissous dans un premier traitement l'oxyde de plomb et la baryte (combinés!), et par un second et un troisième traitement il aura *converti le sulfure de plomb en sulfate;* il aura ainsi recueilli sur le filtre un mélange de sulfate de baryte non atteint et du *sulfate de plomb créé*, et aura envoyé une partie de la baryte dans sa liqueur.

J'ai fait cette expérience synthétiquement et j'ai obtenu les résultats que je viens d'indiquer. J'ai cru devoir signaler ce fait pour mettre les chimistes en garde contre cette cause d'erreur qu'on évitera, la connaissant, et qu'on ne saurait d'ailleurs rencontrer si on a le soin de traiter la peinture préalablement par un dissolvant de l'huile.

Bw. (*Inédit.*)

Dosage du zinc dans ses minerais, par M. GIROLL (1).

Cette méthode a été trouvée dans le laboratoire de M. Erdmann, à Leipzig, puis successivement introduite dans les fonderies de zinc en Belgique, par l'auteur et par M. Kuenzel.

Le titrage du zinc dans la dissolution ammoniacale se fait au moyen d'une dissolution titrée de sulfure de sodium. Cette méthode a de l'analogie avec celle donnée par M. Schaffner, mais elle s'en distingue par la manière dont on reconnaît que la précipitation du zinc est complète (2).

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1862, p. 1079.

(2) En cela elle est à peu près identique au procédé Schaffner tel que je l'ai *modifié* et qu'il se trouve décrit dans le *Dictionnaire de Chimie industrielle* de MM. Barreswil et Girard (*Paris*, Mallet-Bachelier). Bw.

Le minerai à essayer, après avoir été porphyrisé, est dissous dans l'acide chlorhydrique additionné d'une petite quantité d'acide azotique. On prend de 0,5 à 1 gramme de matière suivant sa richesse supposée. A l'aide d'une chaleur modérée la dissolution est prompte, et l'on chasse l'excès d'acide par l'ébullition de la liqueur. On reprend la matière par l'eau additionnée d'un excès d'ammoniaque; on filtre, en ayant soin de laver le résidu resté sur le filtre jusqu'à ce que l'eau de lavage ne précipite plus en blanc par le sulfhydrate d'ammoniaque. Une petite quantité d'oxyde de zinc reste mélangée au résidu d'oxyde ferrique; mais elle peut être négligée, puisqu'elle ne s'élève pas au-dessus de 0,3 à 0,5 %.

Pour préparer la dissolution titrée de sulfure de sodium, on dissout 100 grammes de ce sel cristallisé dans 1,000 à 1,200 centimètres cubes d'eau.

On titre cette liqueur au moyen d'une dissolution d'un gramme de zinc pur dans l'acide chlorhydrique étendu, de manière à occuper le volume d'un litre. Chaque centimètre cube de cette dissolution correspond à 0,01 gramme de zinc.

30 à 50 centimètres cubes de cette liqueur sont introduits dans un verre à expérience et sursaturés d'ammoniaque, de manière à redissoudre tout l'oxyde qui se précipite d'abord, et étendus de 400 à 500 centimètres cubes d'eau distillée.

Le sulfure de sodium titré est ajouté peu à peu à cette dissolution jusqu'à ce qu'il ne se forme plus sensiblement de précipité. On continue d'ajouter le sulfure jusqu'à ce qu'une goutte du mélange portée sur une plaque de porcelaine noircisse au contact du chlorure de nickel. Lorsque la réaction avec le sel nickelique a lieu, tout le zinc se trouve précipité et il s'y trouve un léger excès de sulfure de sodium. L'essai des minerais se fait de la même manière, une fois que la dissolution ammoniacale du zinc a été obtenue.

Dans le cas où une trop grande quantité de sulfure de sodium aurait été ajoutée, il est facile de retrouver le point de saturation exact au moyen de la dissolution titrée de zinc.

Pour obtenir des résultats concordants, il est nécessaire de faire les analyses toujours de la même manière et d'employer les mêmes quantités d'eau et de réactifs. Le titre du sulfure de sodium doit être déterminé avant chaque essai.

Si les minerais contiennent du cuivre, ce qui arrive souvent, ce métal est précipité par le sulfure avant le zinc; la différence de coloration des deux précipités permet de déterminer facilement le nombre

de centimètres cubes de sulfure de sodium employés par le cuivre. Dans ce cas il faut filtrer les petites quantités du liquide destinées à l'essai par le chlorure de nickel, afin d'en séparer le sulfure de cuivre noir.

On peut aussi précipiter préalablement le cuivre au moyen d'un courant d'acide sulfhydrique que l'on fait traverser la liqueur acide. La dissolution, séparée du sulfure de cuivre par filtration, est mise en ébullition avec quelques gouttes d'acide azotique, puis sursaturée d'ammoniaque. On procède alors au titrage comme ci-dessus.

Il arrive quelquefois que les minerais contiennent du manganèse. Pour se débarrasser de ce corps, on fait digérer pendant quelque temps, à une température modérée, la liqueur ammoniacale. Tout le manganèse se précipite peu à peu à l'état d'oxyde. A. S. K.

Dosage du tannin dans les substances astringentes, par M. P. BOLLEY.

M. Bolley a publié récemment un excellent *Manuel des analyses de chimie technologique* (*Handbuch der technisch-chemischen Untersuchungen*), que l'on traduit en ce moment, dans lequel se trouvent résumés d'une manière claire, précise et cependant suffisamment détaillée, les meilleures méthodes pratiques pour l'examen et l'analyse des principales matières employées dans les arts et dans l'industrie. Nous en extrayons le chapitre concernant le procédé de dosage du tannin dans les substances astringentes dont nous avons déjà parlé.

Nos matières tanniques indigènes, dont le prix hausse journellement, font sentir la nécessité de posséder un moyen de reconnaître le plus exactement possible leur richesse en principe actif, c'est-à-dire en tannin; la même chose est vraie pour les matières tanniques étrangères, qui se répandent de plus en plus dans le commerce, comme, par exemple, les noix de galle de Chine, la galle des Indes, le dividivi, les myrobolans, la valonéa, les galles des chênes, le cachou et autres.

Il existe différents moyens pour précipiter assez complétement le tannin, qui, par lui-même, est facilement soluble dans l'eau; tels sont l'acide sulfurique, différents sels et les solutions de gélatine. MM. Meunier et Warington, deux chimistes qui ont traité la question des applications du tannin, ont donné la préférence à une solution de gélatine. M. Warington proposa l'analyse par des liqueurs titrées; mais plus tard M. G. Müller trouva cette méthode insuffisante pour arriver à la détermination quantitative exacte du tannin, le précipité ne se séparant pas

assez nettement et la solution restant ordinairement très-trouble. Il remédia à cet inconvénient en ajoutant un peu d'alun à la solution de gélatine, et des chimistes expérimentés trouvèrent son procédé très-recommandable.

M. Müller prépare sa solution de gélatine de la manière suivante : 3gr,610 de bonne colle forte complétement soluble dans l'eau sont dissous dans 117 grammes d'eau distillée, en faisant chauffer le tout au bain-marie; on y ajoute en même temps 0gr,915 d'alun pulvérisé. Le tout ayant été dissous, on renferme le liquide dans des flacons soigneusement bouchés et on les conserve dans un endroit obscur.

Pour faire un essai, on prend 3 ou 6 grammes de la matière astringente renfermant le tannin; on les arrose avec de l'eau distillée, de manière à les submerger entièrement, et on fait bouillir le tout dans une capsule en porcelaine; on répète cette opération trois ou quatre fois ; on verse le liquide avec le résidu dans un verre à précipiter, et on laisse refroidir. Dans le liquide refroidi on fait tomber goutte à goutte la solution de gélatine. Dès que la réaction approche de sa fin, il faut être très-circonspect en versant la solution de gélatine et bien remuer le liquide, afin que le précipité se rassemble aisément; le résidu solide de matière ligneuse conservé dans l'extrait y contribue par sa présence; on remplit enfin deux verres de montre avec la solution claire : dans l'un, on fait encore tomber quelques gouttes de solution de gélatine, et dans l'autre, un peu de tannin, afin de reconnaître si l'on y avait ajouté assez ou trop de solution de gélatine, et l'on continue ainsi jusqu'à précipitation exacte.

Il est facile de comparer la richesse en tannin des substances qu'on a analysées avec celle d'une matière tannique, qu'on adopte comme substance normale. On détermine, par exemple, la quantité de solution de gélatine nécessaire pour d'excellentes noix de galle noires, et on la représente par 100, de manière à trouver par une simple proportion la valeur relative en centièmes ou en % de la substance examinée comparativement à la noix de galle type.

M. Müller a également déterminé de la manière suivante la quantité absolue de tannin pur renfermé dans une substance : Il trouva que 5 parties de tannin exigeaient 155 parties de la solution de gélatine alunée. Il pèse cette dernière avant de l'ajouter à la solution astringente, et de nouveau après la précipitation complète du tannin.

Cette manière d'exprimer les résulats de l'analyse est cependant suette à caution; et généralement celle qui permet de comparer la va-

leur relative de diverses matières tannantes est parfaitement suffisante dans la pratique industrielle.

D'après M. H. Fleck, le procédé suivant fournirait des résultats plus exacts. Il se base sur ce fait que le tannin ainsi que l'acide gallique sont complétement précipités par l'acétate de cuivre neutre, mais que le gallate cuivrique se redissout dans une solution de carbonate d'ammoniaque, tandis que le tannate de cuivre y est insoluble. Cette manière d'opérer permet donc de doser à la fois le tannin et l'acide gallique. On y parvient en déterminant l'oxyde de cuivre employé de la manière suivante : La solution acétique de l'oxyde cuivrique est préparée par solution et recristallisation de cristaux d'acétate cuivrique, et redissolution des cristaux non complétement desséchés dans 25 fois leur poids d'eau distillée. Cette solution normale est titrée d'après les procédés connus. On fait ensuite bouillir 1 gramme de la matière astringente avec environ 50 grammes d'eau; on filtre et on lave le filtre avec de l'eau bouillante; on ajoute de l'eau de manière à ce que le liquide filtré avec de l'eau de lavage mesure 100 centimètres cubes. On prend 25 centimètres cubes pour faire l'expérience; on y ajoute 10 centimètres cubes de la solution d'acétate de cuivre; on fait bouillir le tout; on filtre et on lave le précipité. Le liquide filtré sert à déterminer l'oxyde cuivrique qui n'est pas en combinaison dans le précipité. En déduisant cette quantité de la quantité totale d'oxyde de cuivre contenue dans la solution titrée, on trouve celle qui est renfermée dans le précipité en combinaison, tant avec le tannin qu'avec l'acide gallique.

Pour la déterminer séparément, on opère de la manière suivante : On prend 25 autres centimètres cubes de la solution de matière tannique, et on les mélange également avec 10 centimètres cubes de solution cuivrique; mais on ajoute en même temps du carbonate d'ammoniaque en excès; on fait bouillir et on filtre. Le liquide filtré contient en solution l'acétate de cuivre non décomposé et le gallate de cuivre. En déduisant la proportion d'oxyde de cuivre renfermée dans cette solution de la quantité totale employée, on obtient la quantité d'oxyde de cuivre combinée avec le tannin seul. En soustrayant maintenant l'oxyde de cuivre déterminé dans l'essai précédent de celui qu'on vient d'obtenir, on arrive à la quantité d'oxyde combinée à l'acide gallique. Si l'on ne veut déterminer que le tannin, la première expérience est superflue.

Ajoutons quelques mots pour indiquer la manière de titrer la solution de sel cuivrique.

On en prend un volume déterminé; on y ajoute du carbonate d'ammoniaque en excès, puis 2 gouttes de solution de prussiate jaune de potasse, et, au moyen d'une burette graduée, on y fait tomber goutte à goutte une solution titrée de cyanure de potassium (qui doit être bien exempte de prussiate jaune), jusqu'à ce que la solution cuivrique, d'abord d'un bleu d'azur, puis rouge, soit devenue complétement incolore.

La solution de cyanure de potassium est titrée de son côté au moyen d'une solution cuivrique dont on connaît exactement la composition. A cet effet, on dissout 1 gramme de cuivre pur (précipité galvaniquement) dans de l'acide nitro-muriatique, et on étend la solution d'eau jusqu'à ce que le tout fasse 1 litre, afin que chaque centimètre cube de liquide représente 1 milligramme de de cuivre.

On mesure exactement à peu près 10 cemtimètres cubes de ce liquide; on ajoute du carbonate d'ammoniaque en excès, puis 2 gouttes de solution de prussiate jaune de potasse, et l'on y fait tomber goutte à goutte de la burette graduée la solution de cyanure de potassium, jusqu'à ce que le liquide soit incolore. On apprend ainsi combien il faut de centimètres cubes de cyanure de potassium pour 10 milligrammes = 1 centigramme de cuivre, et l'on possède le moyen de déterminer la richesse d'une solution cuivrique quelconque. En étendant la solution d'acétate cuivrique (ou bien celle de cyanure de potassium), on peut établir un rapport simple entre elles, et on peut conserver les deux solutions en ayant soin de les titrer de nouveau de temps à autre.

En partant de la proportion connue de cuivre, et en se basant sur les observations suivantes, on peut calculer les proportions de tannin, abstraction faite des différentes modifications encore peu connues des divers tannins.

M. Fleck trouva que 0^{gr},568 de cuivre correspondaient à 1 gramme de tannin pur ou 0,00568 de cuivre à 1 % de tannin, et que 0^{gr},875 de cuivre correspondent à 1 gramme d'acide gallique, ou, si l'on avait expérimenté sur un gramme de matière astringente, 0^{gr},00875 de cuivre représenteraient 1 % d'acide gallique. E. K.

Analyse du calcaire rouge de Hunstanton sur la côte de Norfolk, par M. Calvert CLAPHAM (1).

Le lit de ce calcaire rouge s'étend le long de la côte pendant plusieurs lieues et a un peu plus d'un mètre d'épaisseur. Il est superposé

(1) *Chemical News*, 1862, n° 160, p. 313.

au sable vert et supporte une couche de calcaire blanc de hauteur va riable, mais qui ne dépasse pas 8 mètres.

D'après le professeur Philipps, d'Oxford, ce calcaire, si caractérisé par sa nuance rouge, a été signalé depuis Speeton en Yorkshire jusqu'à Spilsby en Lincolnshire et réapparaît de nouveau à Hunstanton en Norfolk. On y trouve de nombreux fossiles, la plupart appartenant au calcaire blanc, mais aussi quelques-uns au sable vert (*green sand*). M. Philipps fait dériver la coloration rouge de la présence de glauconite ou d'augite décomposées (ces deux minerais renferment de l'oxyde ferreux et de la magnésie), mais peut-être provient-elle aussi de l'altération de pyrites, puisqu'on trouve des traces de sulfate de chaux.

A Speeton, la matière se présente sous forme argileuse rouge et tendre, et est employée pour la coloration de briques ou de poterie grossière.

L'analyse comparative du calcaire rouge et du calcaire blanc a fourni les nombres suivants :

	Calcaire rouge.	Calcaire blanc.
Carbonate de chaux	80,04	95,80
Sulfate de chaux	0,10	traces
Peroxyde de fer	9,60	1,08
Alumine	1,42	0,52
Magnésie	»	0,48
Silice	9,28	2,28
Manganèse	traces	0,11
	100,44	100,27

E. K.

Analyse de la sombrérite, nouvelle matière première pour le phosphore, par M. PHIPSON.

M. Phipson a donné l'analyse de la sombrérite, nouveau minéral qui forme en grande partie quelques petites îles des Antilles, surtout celle de Sombrero.

Ce minerai, dont on exporte des quantités considérables en Angleterre pour l'extraction du phosphore (*et sans doute aussi pour les applications agricoles*), est blanc, blanc jaunâtre ou rougeâtre (1), à cassure unie et d'un aspect quelquefois corné; il n'a pas l'aspect cristallin. Sa densité est = 2,52.

(1) Certains échantillons sont rougeâtres et renferment du fer; les autres, entièrement blancs, pourraient être employés sans doute pour la faïence fine. (*Comptes rendus*. Mai 1862.

Il renferme :

Eau	9,00
Phosphate de chaux	65,00
Phosphate d'alumine	17,00
Carbonate de chaux	5,00
Chlorure de sodium	1,44
Sulfate de chaux	1,36
Acide silicique	1,00
Crénate d'ammoniaque	0,20

Sa formule serait :

$$8CaO,2PhO^5 + Al^2O^3,PhO^5.$$

Quelques personnes croient que cette roche dure et compacte provient du guano. M. Phipson, n'y ayant pas rencontré l'acide urique, n'adopte pas cette manière de voir : c'est une opinion personnelle.

BIBLIOGRAPHIE.

Sur la théorie physique des odeurs et des saveurs,
par **M. J. NICKLÈS.**

(Extrait des Mémoires de l'Académie de Stanislas.)

Dans ce petit et intéressant opuscule, M. Nicklès a passé en revue et classé systématiquement ce que nous connaissons de la génération, de la perception, de la nature des odeurs et saveurs et de la relation qui peut exister entre la composition chimique et les propriétés des corps odorants et sapides.

Après avoir montré que la destruction des odeurs soit par les désinfectants, soit par les absorbants, s'explique en définitive par une simple équation de chimie, il en tire la conclusion que l'odeur dans un corps est le résultat de sa volatilisation soit dans son entier, soit d'un de ses principes constituants, qu'elle se dissipe avec lui, et que se détachant d'un corps odorant elle peut être appréciée par la balance.

En faisant volatiliser des substances odorantes au foyer de l'un de deux miroirs concaves placés en opposition, il constate qu'aucune odeur ne peut être perçue dans le foyer des rayons réfléchis.

Il fait l'observation, parfaitement juste, que si pour les substances odorantes désignées par M. Millon sous le nom de parfums, dont il ne faut que des quantités excessivement minimes pour impressionner le

nerfs olfactifs, il est souvent difficile de constater la perte de poids à la balance, cela peut provenir souvent de ce que ces matières absorbent en même temps de l'oxygène qui compense la perte.

Quant à la génération des odeurs, elle peut avoir lieu :

1° Par la combinaison de corps inodores, comme par exemple de S et O^2, de H et S, de H^3 et Az, de C et Az, qui donnent naissance à l'acide sulfureux, à l'hydrogène sulfuré, à l'ammoniaque, au cyanogène.

2° Par la combinaison d'un corps inodore avec un corps déjà odorant; tels sont les différents éthers éthyliques, méthyliques, etc.

3° Par la combinaison de deux composés odorants, tels que l'hydrosulfate d'ammoniaque, les chlorures de phosphore, les phosphines, arsines, etc. Dans ce dernier cas, quelquefois l'odeur est semblable à celle des corps composants, mais souvent aussi elle est toute différente.

On peut citer comme exemple remarquable d'odeurs différentes de celles des corps composants les essences d'ananas, de pomme, de gaultheria, c'est-à-dire le butyrate éthylique, le valérate amylique, le salicylate méthylique, ou bien encore la nitrobenzine, etc.

Pour ce qui concerne la nature des odeurs, M. Nicklès fait remarquer :

1° Qu'il y a des corps qui sont doués d'une odeur propre, se maintenant même quand il y a changement de combinaison : tels sont les chloroïdes, les sulfurides, les phosphorides, certains composés cyanurés et ammoniacaux, certains hydrocarbures;

2° Qu'il y a des corps simples inodores qui ont le privilége de donner lieu à des composés odorants, sinon même de développer l'odeur propre des corps avec lesquels ils se combinent; ces corps sont l'hydrogène et l'oxygène.

L'hydrogène joue le rôle d'excitateur, et en effet presque tous les corps odorants sont hydrogénés; cela provient soit de sa tendance à imprimer de la volatilité aux corps auxquels il se combine, soit de sa propriété de développer leur odeur caractéristique.

L'oxygène joue son rôle principal dans la perception même des odeurs, car il paraît démontré qu'on ne perçoit pas celles-ci lorsqu'il n'y a pas d'oxygène dans l'air qui baigne la membrane olfactive. Peut-être la formation de l'ozone en présence des corps oxydables, comme le phosphore, les huiles essentielles, n'est-elle pas étrangère à la cause de la perception des odeurs.

En comparant un assez grand nombre de composés odorants, M. Nicklès arrive à la conclusion que l'odeur qui subsiste dans une série est celle qui appartient au corps jouant le rôle électropositif.

Enfin passant des odeurs aux saveurs, l'auteur montre qu'on peut

appliquer au sens du goût les observations faites relativement aux odeurs.

Nous ne pouvons mieux terminer cette courte notice de l'ingénieux mémoire du savant professeur de chimie de Nancy, qu'en citant les lignes suivantes de ses considérations générales :

« Au point de vue de la théorie physique, les faits qui viennent d'être exposés et les conséquences qui s'en déduisent, autorisent à diviser les sens en sens physiques (la *vue*, le *toucher*, l'*ouie*) et en sens chimiques (l'*odorat* et le *goût*). On sait en effet que la lumière, comme la chaleur ou le son, se propagent par vibrations, même à travers des corps solides, et ne demandent pour arriver jusqu'à nous qu'un milieu qui, pour les deux premiers, est d'une ténuité infinie, tandis que les odeurs n'obéissent pas aux lois de la réflexion, ne traversent pas les corps solides et exigent, pour impressionner l'organe de l'odorat, la présence, non pas d'un véhicule quelconque, mais *celle de l'oxygène*, qui agit sur eux chimiquement et leur fait subir des modifications que la chimie peut apprécier.

« Les corps odorants ne se comportent donc pas comme des centres d'ébranlement à la manière des corps chauds, lumineux ou sonores, et ne se propagent pas par vibrations. Pour que l'oxygène, qui n'est pas une onde, mais bien un corps pondérable, puisse faire valoir un corps odorant, il faut nécessairement que celui-ci intervienne *en substance* et perde, par conséquent, de son poids.

« Il n'est donc pas à espérer qu'on pourra séparer l'odeur de son *substratum* et *isoler l'arome* comme la chaleur se sépare du corps chaud ou le son du corps vibrant.

« Ce que nous disons des odeurs doit, à plus forte raison, se dire des saveurs. Les corps sapides n'agissent pas à distance et, ainsi que nous l'avons vu, n'impressionnent l'organe du goût qu'à la condition d'avoir de l'action sur les liquides qui imprègnent cet organe.

« En résumé, en se plaçant au point de vue purement physique, on arrive à diviser les cinq sens en deux catégories, ainsi que l'ont déjà fait les psychologues et les physiologistes, savoir : en trois sens plus nobles que les deux autres, savoir : la *vue*, le *toucher* et l'*ouie*.

« Ce sont les trois sens qui nous donnent l'idée du beau et qui ne sont mis en jeu que par des *forces* physiques. Les deux autres ne réveillent en nous que des sensations et relèvent essentiellement des phénomènes de métamorphoses qui sont du domaine de la chimie et qui ne s'effectuent qu'au contact; ce sont l'*odorat* et le *goût*. » E K.

APPLICATIONS
A L'AGRICULTURE ET A L'HYGIÈNE DES VILLES.

Expériences sur l'emploi d'eaux d'irrigation sous divers climats, et théorie de leurs effets, par M. Hervé MANGON.

En France, dit M. Hervé Mangon, la surface des terrains régulièrement arrosée utilise à peine le vingtième des eaux disponibles et y représente une fraction insignifiante des prairies naturelles de notre pays! Ce n'est pas que l'utilité des irrigations soit mise en doute. On comprend tout l'intérêt qui s'attache à cette grande question, mais on hésite dans l'application, parce qu'on ne trouve pas dans les enseignements du passé une règle pour l'avenir. On ne sait pas par exemple quel volume d'eau doit être employé pour les arrosages, et quand on veut conclure d'après ce qui se fait, on hésite entre les pratiques du Midi, qui emploie très-peu d'eau, et celles du Nord, qui en emploie beaucoup. On ne sait pas dès lors s'il convient d'adopter pour la France une commune mesure, s'il faut prendre le régime du Nord ou celui du Midi, ou s'il ne vaut pas mieux admettre les données que la pratique nous a transmises et continuer à distinguer entre les divers climats. Tel est le problème que M. Hervé Mangon a été appelé à résoudre. L'auteur s'est livré à des expériences multipliées. Il a suivi des cultures placées aux deux extrémités de la France et confiées aux irrigateurs les plus habiles, dont il a suivi les pratiques jour par jour, mesurant exactement les volumes d'eau employés, constatant avec précision la composition de l'eau à l'entrée et à la sortie, et se rendant compte de la quantité de récoltes obtenues et de leur composition.

Les conclusions que l'auteur a pu tirer de ses expériences ont été résumées par lui dans les propositions suivantes :

« 1° Dans les arrosages du Midi, comme dans ceux du Nord, l'azote contenu dans les eaux sous forme d'acide nitrique, d'ammoniaque ou de matières organiques, intervient au profit du sol et se fixe dans les récoltes.

« Mais dans les arrosages à petit volume du Midi, l'azote fourni par les eaux est tellement inférieur à l'azote représenté par les récoltes, que le rôle de ces eaux à titre d'engrais est tout à fait secondaire. Les fumiers et la fertilité acquise du sol comblent le déficit, qui naturellement serait d'autant moindre cependant que la quantité d'eau dont on pourrait disposer serait plus grande.

« Dans les irrigations à grand volume des pays froids, les eaux employées jouent non-seulement le rôle de véritables engrais, mais d'engrais indispensables ou prépondérants. Elles fournissent non-seulement tout l'azote emporté par la récolte, mais aussi celui qui, répondant à l'accroissement de fertilité du sol, se fixe dans celui-ci.

« On pourrait donc souhaiter plus d'eau aux irrigations du Midi; mais réduire d'une manière notable le volume des eaux consacrées aux irrigations du Nord, ce serait méconnaître ou dénaturer leur rôle et leur faire perdre immédiatement leurs avantages les plus certains.

« 2° On peut envisager les irrigations du Midi comme nécessaires pour rafraîchir le sol, pour donner l'eau de végétation aux plantes et pour favoriser l'état d'humidité du sol, qui rend immédiatement autour d'elles la nitrification abondante.

« Les irrigations du Nord réchauffent souvent le sol au lieu de le rafraîchir; elles lui fournissent toujours des produits azotés récoltés au loin dans l'air ou dans les terres que l'eau a traversées, et au moyen desquelles le champ ou la prairie arrosés empruntent à de larges surfaces des principes de fécondité qu'une nitrification moins active ne leur fournirait pas sur place.

« 3° Les eaux d'irrigation, en passant sur les prairies des Vosges, même pendant l'été, ne leur cèdent qu'environ 30 % de l'azote combiné qu'elles renferment. Il n'y a pas lieu de compter qu'on puisse accroître sensiblement cette proportion des matières utilisées, car elle exprime aussi le chiffre observé sur des eaux peu différentes, dans les irrigations à petit volume du Midi, réputées si parfaites et si efficaces; comme si les plantes ne puisaient plus rien dans les eaux d'arrosage quand leur richesse en azote descend au-dessous d'un chiffre déterminé.

« 4° Les gaz dissous dans les eaux d'irrigation y jouent un rôle sérieux. L'acide carbonique, comme on l'a déjà remarqué, se montre plus abondant à la sortie qu'à l'entrée. Conformément à la théorie de M. Chevreul, l'oxygène offre une proportion inverse. Les eaux d'irrigation déterminent donc dans le sol des phénomènes de combustion lente, semblables à ceux que le drainage produit.

« 5° D'ailleurs c'est la facilité avec laquelle une eau abandonne les matières fertilisantes qu'elle renferme qui donne la mesure de ses qualités, plutôt que sa composition absolue.

« 6° La chaleur, qui sera l'objet d'une étude spéciale, ainsi que la lumière, exerce une influence considérable sur la fixation des prin-

cipes fertilisants des eaux d'irrigation. Quand la température ne dépasse pas 7°, la fixation de l'azote paraît nulle ou très-faible.

« 7° En résumé, l'eau d'irrigation intervient, au point de vue physique, à titre de régulateur de la température du sol et d'agent essentiel des phénomènes journaliers d'absorption et d'évaporation qui se passent dans les plantes, et, au point de vue chimique, comme un engrais qui, selon la nature des sols et du climat, peut représenter tantôt la totalité, tantôt une faible partie seulement des matières fertilisantes exigées par la culture.

« La valeur comparative de l'eau et des fumiers constitue par conséquent l'un des éléments principaux de la détermination des volumes de liquide à donner aux prairies.

« Le rôle de l'eau est donc extrêmement complexe, et, avant de modifier la pratique des irrigations d'une contrée, l'agriculteur, comme l'autorité chargée de la répartition des eaux, doit la soumettre à un examen scrupuleux, d'où résultera souvent la justification des habitudes locales les plus inexplicables en apparence. »

(*Comptes rendus.* Février.)

Eau de la Dhuys.

Le lecteur peut se rappeler le premier mémoire de M. Boudet devant le conseil de salubrité. Voici le second devant l'Académie de médecine. L'honorable disserteur décrète ainsi (j'analyse) les qualités d'une eau potable de *bonne qualité* : elle doit remplir la triple condition d'être agréable à boire, propre à la cuisson des aliments et au savonnage. Sa qualité dépend essentiellement de la composition chimique et de son état physique (sans doute sa température), quelle que soit son origine *qu'elle ait été puisée à une source* ou à une rivière. Les caractères de cette eau de bonne qualité sont d'être *claire et limpide*, sans odeur ni saveur; elle ne doit pas incruster les conduits ni les vases. Toute eau qui contient des matières organiques altérées ou en voie de décomposition doit être rejetée des usages domestiques. L'eau de Seine, au pont d'Ivry, peut être considérée comme un excellent type d'eau potable (est-ce comme claire et limpide?)

L'*eau de la Dhuys* prise à sa source n'est pas assez aérée, contient trop de carbonate de chaux pour caractériser une eau potable de *très-bonne* qualité. *Mais* si, en lui faisant parcourir un long trajet (on ne peut guère faire autrement) dans des aqueducs largement aérés (voir le projet), on parvenait à lui donner l'air qui lui manque et à réduire la propor-

tion de chaux qu'elle contient, *il y a lieu de penser qu'elle pourrait offrir les conditions d'une eau potable à peu près égale à l'eau de Seine et très-supérieure aux eaux d'Arcueil et du canal de l'Ourcq.*

Le lecteur comparera ce discours lu à l'Académie de médecine, et que je trouve par extrait dans la *Gazette des hôpitaux*, avec la première dissertation de M. Boudet devant le conseil de salubrité, et il conclura à tous les points de vue comme il voudra. Pour moi, je trouve que ces factum sans responsabilité chimique étaient l'un et l'autre inutiles.

Bw.

Question des eaux.

M. Grimaux, de Caux, a inséré dans les *Comptes rendus*, 2 février, un mémoire philosophique sur la question des eaux, qui se résume à ceci :

La question des eaux publiques peut être jusqu'à un certain point jugée par l'analyse chimique. Mais comme l'analyse ne dit pas tout, il faut y ajouter l'observation judicieuse des maladies particulières au pays et le chiffre de la mortalité, et on a alors des bases solides et des motifs certains de jugement (à la condition toutefois qu'on ait su démêler la part d'action de la nature du sol et du sous-sol, du climat, des vents régnants, des circonstances générales ou locales, etc., etc.) M. Grimaud, de Caux, émet l'opinion que dans une eau potable la quantité des substances minérales ne doit pas dépasser 60 centigrammes et celle des substances organiques 1 centigramme. Au-dessus de ces quantités l'eau est médicinale, si l'excès est dans les sels ou dans leurs éléments constituants; on doit la considérer comme un poison lent, si l'excès est dans la matière organique.

Ces préceptes absolus sont sans doute subordonnés à la nature de la matière organique ou minérale. L'auteur ajoute que la limpidité et la température sont des qualités accessoires, transitoires, parfaitement amovibles et n'intéressant en aucune façon le fond du sujet. Bw.

Fabrication du sucre de betterave.

M. Kessler propose de substituer au mode d'extraction actuel le déplacement par l'eau; de déféquer à la magnésie pour remplacer la chaux, cette première défécation pouvant être suivie d'une seconde à la chaux; d'absorber l'excès de chaux par un corps gras.

Je dois dire que *tout cela a été essayé.* On a déjà renoncé au déplacement, on a expérimenté la magnésie, qui n'a pas produit une bonne

défécation. Mais je ne crois pas qu'on se soit arrêté à la pensée que l'ammoniaque et les phosphates du jus de betterave pourraient par ce moyen être séparés à l'état de phosphate ammoniaco-magnésien. Quant à la séparation de la chaux par les acides gras on l'a mainte fois proposée, l'auteur le reconnaît; il emploie comme support le coke ou le grès, au lieu du noir et de l'argile, qui ont été proposés.

Je ne sais pas si ce système a été mis en pratique; il se peut qu'entre les mains de l'inventeur il donne de meilleurs résultats que ceux que j'en puis attendre. L'avenir le prouvera.

M. Reynoso, revenant sur l'emploi de l'acide sulfureux et des sulfites, explique que M. Melsens a, le premier, employé le sulfite de chaux, et que lui, le premier, a indiqué la convenance d'un milieu alcalin. MM. Périer et Possoz rappellent qu'ils n'emploient pas le sulfite de chaux, qu'ils évitent même la chaux et la séparent du jus sucré.

Les auteurs, MM. A. Nugues, Denimal et A. Billet, se proposent d'extraire le sucre de la mélasse à l'état de sucrate de chaux, qu'ils séparent au moyen de l'alcool, pour l'employer comme défécant. Si l'opération réussit entre leurs mains, *si elle est vraiment économique*, ils auront résolu le problème de faire du sucre sans mélasse. Pour séparer les sels des sirops, il faut opérer de 70° à 100°, et ajouter à 100 kilogrammes de mélasse à 40°, 12 à 15 kilogrammes de chaux réduite en pâte, en ajoutant 2^{k},500 d'alcool (de 86° à 100°) pour 1 volume de mélasse.

Aussitôt que ce mélange est fait, disent les auteurs, le sucrate se précipite *à l'état de grain sec* d'un jaune pâle. On le lave avec un demi-volume d'alcool de 70° à 90°. Après la précipitation, l'alcool est distillé et recueilli; il reste une vinasse propre à l'extraction des sels. Quant au sucrate, il est soumis à l'action de la vapeur, qui enlève l'alcool dont il est imprégné, et est alors prêt à être décomposé pour en obtenir le sucre. On peut également le destiner à la défécation du jus en guise de chaux. Il n'y a dans tout cela aucune idée nouvelle, mais s'il y a succès, ce sera un résultat nouveau, et j'en entretiendrai les lecteurs.

Bw.

APPLICATIONS A LA PHOTOGRAPHIE.

Renforcement des clichés sous l'influence de la lumière, par M. BLANQUART ÉVRARD.

Lorsqu'une épreuve négative, après avoir été développée avec les acides gallique ou pyrogallique ou avec le sulfate de fer, est lavée à l'eau et apportée en pleine lumière, on la voit se marquer de plus en plus et atteindre une vigueur étonnante. L'opacité de l'image s'accroît d'une manière sensible, et les épreuves obtenues dans le premier et le second état présentent les différences les plus tranchées.

Comment la lumière continue-t-elle à développer l'image? Le métal passe-t-il à un état d'oxydation supérieure? Y a-t-il précipitation d'une couche plus épaisse? Quelle que soit la théorie, on peut conclure :

Qu'il est possible de remonter un cliché de collodion par la seule exposition à la lumière, après l'avoir lavé seulement à l'eau au sortir du bain réducteur. Que l'on peut suivre de l'œil les progrès de l'opération et l'arrêter à volonté en fixant irrévocablement l'image par l'hyposulfite de soude (ou tout autre fixateur). Qu'on peut localiser de la lumière en n'exposant à son contact qu'une partie de l'image, et obtenir ainsi un remontage partiel.

(Extrait de la communication de l'auteur à la *Société française de photographie.*)

On ne peut admettre l'idée d'une oxydation supérieure du métal, puisque la théorie et l'expérience ont démontré que les épreuves photographiques aux sels d'argent, négatives ou positives, étaient toujours dues à une action réductrice provenant soit de la lumière seule, soit des acides gallique, pyrogallique ou du sulfate de protoxyde de fer.

Il est probable qu'il y a une augmentation de la couche d'argent réduit. Cette augmentation peut s'expliquer en disant que sans doute le dépôt qui forme l'image a entraîné en même temps une certaine quantité de réactifs qui sont pour ainsi dire localisés, moins facilement entraînés par le lavage, et que la lumière, en exaltant leur énergie, permet d'obtenir une intensité plus grande.

D'autre part, toute la partie exposée à la lumière prend une teinte générale plus foncée, formant une sorte d'écran qui doit agir comme le verre dépoli ou la feuille de papier que l'on met pour augmenter la vigueur de clichés trop uniformes. A. D.

Sulfate double de fer et d'ammoniaque (préparation).

Le sulfate double de fer et d'ammoniaque proposé récemment par M. Meynier pour développer les épreuves au collodion humide se prépare de la manière la plus simple.

On fait dissoudre à chaud 2 parties de sulfate ordinaire du commerce et 1 partie de sulfate d'ammoniaque dans 4 parties d'eau commune, soit 500 grammes sulfate de fer, 250 grammes sulfate d'ammoniaque pour un litre d'eau. A mesure que la température s'élève il se fait un précipité cristallin abondant qui se redissout ensuite à une chaleur plus considérable. Lorsque tout est dissous, on filtre sur du papier dans un vase de terre ou de porcelaine, et on laisse cristalliser.

Après 24 heures on trouve environ 750 grammes de sel double en beaux cristaux verdâtres; on décante l'eau mère, que l'on peut faire servir à une seconde opération; on rince rapidement les cristaux avec un peu d'eau, que l'on rejette aussitôt, et on les met sécher sur quelques doubles de papier buvard. A. D.

APPLICATIONS A LA PHARMACIE, A LA FABRICATION DES PRODUITS CHIMIQUES ET DIVERSES.

Assimilation des substances isomorphes, par M. Z. ROUSSIN.

On savait que la magnésie peut remplacer en partie la chaux dans les coquilles d'œuf, et on avait *à priori* exprimé l'opinion que les substances isomorphes peuvent ainsi se remplacer l'une l'autre dans l'organisme (au moins pour la confection de la coquille d'œuf).

Ce sujet, déjà ébauché, forme la première partie du mémoire de M. Roussin. Les résultats des expériences de l'auteur sont que le carbonate de baryte, le carbonate de strontiane, le carbonate de magnésie, le carbonate de protoxyde de manganèse, le carbonate de protoxyde de fer, le carbonate de zinc, *le carbonate de plomb, le carbonate de cuivre* lui-même, sont absorbés et se retrouvent dans la coquille d'œuf; les peroxydes de fer, de manganèse et l'alumine ne sont pas absorbés.

Dans la deuxième partie de son mémoire, M. Roussin constate que les iodures, bromures, fluorures peuvent, dans le blanc d'œuf, remplacer les chlorures, et, résultat bien digne de remarque, il a vu que l'absorp-

tion des iodures à de certaines doses peut empêcher l'assimilation du carbonate de chaux *et la formation des coquilles*.

L'iodure de potassium a pu s'accumuler dans le blanc d'œuf au point d'entrer pour un demi-gramme dans un seul œuf de poule. Aussi, pour M. Roussin, n'est-ce pas un fait douteux que les iodures ingérés à une poule s'éliminent en totalité par l'œuf. Le bromure et le fluorure de potassium se comportent comme les iodures.

L'auteur ajoute ce résultat intéressant, que des œufs provenant de ces expériences ayant été mis à couver, ont donné des poulets parfaitement sains et vigoureux.

La troisième partie de cet important travail a pour objet de constater que l'arséniate de chaux isomorphe avec le phosphate des os peut se fixer dans les os des animaux. Les expériences de M. Roussin lui ont prouvé que de l'arséniate de chaux donné à une femelle se retrouve dans ses os, et même dans les os des petits qu'elle allaite. Ce composé arsenical s'élimine par les urines *à l'état d'arséniate ammoniaco magnésien*.

L'auteur croit pouvoir conclure de ces expériences que les substances isomorphes, au point de vue chimique et cristalographique, s'assimilent ou s'éliminent d'une même manière dans l'économie animale, et peuvent être regardées comme isomorphes (*équipollentes*) au point de vue physiologique (1). Bw.

Sur l'eau distillée de laurier-cerise, par M. PLANCHAUD.

Le meilleur mode de distillation des feuilles de laurier-cerise consiste à les distiller à feu nu avec cinq ou six fois leur poids d'eau.

Avant la distillation il se dégage des vapeurs d'acide cyanhydrique qui s'échappent de l'orifice des serpentins.

Une eau de laurier-cerise, conservée à la cave, dans un flacon bouché, ne perd rien de sa force.

Dans le midi de la France, les feuilles de laurier-cerise sont beaucoup plus riches en automne qu'au printemps. Bw.

(*Procès-verbaux de la Société de pharmacie*, janvier 1863.)

Hydrate ferrique contre-poison de l'arsenic, par M. F. G. LEROY.

L'auteur a lu à l'Académie royale de médecine de Belgique une note de laquelle il résulte que l'hydrate ferrique, proposé comme contre-

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie*, T. XLIII, p. 113,

poison de l'arsenic, et auquel on reprochait de passer avec le temps à l'état cristallin, peut se maintenir amorphe et parfaitement actif, si on a soin *aussitôt qu'il est préparé de le placer dans une condition de température telle qu'elle ne puisse s'abaisser beaucoup au-dessous de* + 12°.

M. Leroy a conservé de l'hydrate ferrique pendant dix ans avec ses propriétés toujours également actives. Bw.

Caractère des corps gras.

M. Ch. O'Neil, chimiste à Manchester, a communiqué le fait suivant à M. Carlos Kœchlin : Placez des grumeaux de camphre sur l'eau, le camphre entrera en mouvement ! prenez alors *une épingle*, passez-la dans vos cheveux et plongez-la dans l'eau, aussitôt, si vos cheveux sont gras, le camphre s'arrêtera et deviendra immobile. Cette petite expérience, qui est une variante de celles de Dutrochet, a été faite à l'occasion d'un procès entre deux industriels du Lancashire, dont l'un accusait l'autre de salir l'eau de son usine par de la graisse. Bw.

Sur la préparation industrielle de la soude caustique, par M. NORMAN TATE (1).

M. Kuhlmann a décrit dans une note fort intéressante le procédé actuellement suivi dans les fabriques anglaises pour la préparation de la soude caustique. (*Répertoire de chimie appliquée*, 1862, p. 205.) Ce procédé permet de transformer en soude caustique les lessives de la soude brute, en ayant soin d'enlever les sels étrangers qui se précipitent pendant l'évaporation et d'oxyder par l'azotate de sodium les composés sulfurés.

L'idée première de l'utilisation des lessives de soude brute pour la préparation de la soude caustique revient à M. Gossage, qui, dès l'année 1853, a pris un brevet dans ce but.

M. Gossage proposait, dans son brevet, de soumettre d'abord les lessives à l'action de l'air afin d'oxyder le sulfure de sodium. Dans ce but, il faisait passer les liquides par un cylindre vertical en tôle rempli de coke, tandis que l'aspiration d'une cheminée d'appel établissait un courant d'air dans la colonne. Tout le sulfure de sodium se trouve ainsi transformé en hyposulfite, et il se forme un précipité de sulfure de fer primitivement tenu en dissolution par le sulfure de sodium. Au moyen d'une dissolution d'hypochlorite de calcium (chlorure de chaux du commerce) il oxydait l'hyposulfite formé. Le liquide ainsi obtenu

(1) *Chemical News*. 1862, p. 171 et 184.

était évaporé à 1,45 de densité, et, pendant cette évaporation, la plus grande partie des sels étrangers se déposait au fond de la chaudière. La dissolution, refroidie et séparée du dépôt, était enfin évaporée pour obtenir la soude caustique à l'état solide.

Dans ce procédé l'action de l'air sur le liquide sert à le séparer du fer qui s'y trouve dissous et qui colore la soude en rouge, tandis qu'au moyen du chlorure de chaux on transforme l'hyposulfite formé en sulfate. La note de M. Kulhmann montre comment on est parvenu à réduire à une seule et même opération l'oxydation complète du sulfure de sodium et la séparation du fer. M. Pauli (1) a indiqué les équations par lesquelles il représente la décomposition du sulfure de sodium par l'azotate. La même réaction s'applique au sulfure de fer, qui se trouve transformé en oxyde et se précipite.

La préparation de la soude caustique directement au moyen des lessives de soude brute, est bien plus économique que par l'emploi du carbonate de sodium (sel de soude du commerce), avec l'hydrate de calcium. En effet, ce dernier mode de préparation exige deux évaporations successives qui se trouvent réduites à une seule par le nouveau procédé; de plus, l'hydrate de calcium employé retient toujours une certaine quantité de sodium à l'état d'hydrate après sa transformation en carbonate.

M. Kynaston avait trouvé que le carbonate de calcium provenant de la préparation de la soude caustique retenait de 5 à 6 % d'hydrate de sodium. L'auteur ayant répété ces mêmes essais, n'en trouva que 2,5 à 3 %. Afin d'éviter cette perte, M. Muspratt calcine le carbonate de manière à le transformer en oxyde anhydre qui peut servir ainsi indéfiniment.

Malgré tous les soins apportés à la préparation de la soude caustique au moyen des lessives brutes, il est impossible, dit l'auteur, de l'obtenir entièrement exempte de fer. L'oxyde ferrique a la propriété de se dissoudre dans l'hydrate de sodium. Ayant mis de l'oxyde ferrique en digestion avec une dissolution d'hydrate de sodium pur, l'auteur a remarqué qu'une partie d'oxyde avait été dissoute dans 7,000 parties d'hydrate.

Il arrive quelquefois que la soude caustique commerciale est légèrement colorée en bleu verdâtre, ce qui, d'après l'auteur, provient de traces de manganèse apportées dans la soude brute par les pierres calcaires employées. A. S. K.

(1) *Répertoire de Chimie appliquée.* 1862, p. 90.

Action de l'acide sulfurique sur le plomb, par MM. CALVERT et R. JOHNSON.

Les auteurs sont arrivés à cette conclusion que l'acide sulfurique attaque plus énergiquement le plomb pur que le plomb du commerce; celui-ci renferme 1 % environ de métaux étrangers, dans lesquels l'étain, le fer et le cuivre entrent chacun pour 1/3 environ.

Il résulte de cette observation que le plomb étant plus pur qu'il n'était autrefois, les chambres de plomb doivent durer un moindre temps pour un travail identique.

Il semble en résulter aussi que les fabricants devraient chercher à composer un alliage plus riche en métaux étrangers que n'est le plomb commercial, et qui peut-être serait encore plus résistant que celui-ci. Quoi qu'il en soit, voici les résultats obtenus par MM. Calvert et R. Johnson:

Pour un acide de la densité de 1,746, la quantité de plomb transformée en sulfate a été avec les diverses qualités de plomb de :

	1re Expér.	2e Expér.
Plomb commun	49,67	51,91
Plomb vierge	50,84	54,75
Plomb pur	55,00	57,41

Bw.

Vulcanisation du caoutchouc au moyen du sulfure de carbone, par M. PARMALEE (1).

Cette méthode ancienne, employée dans une fabrique de Beverly (Massachusets), consiste dans le traitement du caoutchouc par un mélange de sulfure de carbone et de chlorure de soufre. Il suffit de plonger le caoutchouc dans cette liqueur pendant quelques minutes pour obtenir une vulcanisation parfaite. Le caoutchouc vulcanisé de cette manière est plus blanc que celui obtenu par l'action du soufre. A. S. K.

Cartouches imperméables de M. Dornbach et emploi des nitrates hygroscopiques dans la fabrication de la poudre de guerre.

Le guerre civile qui désole en ce moment les États-Unis d'Amérique y a provoqué une foule d'expériences et de recherches sur les engins de guerre; celles relatives à la marine militaire ont excité assez d'attention en Europe, pour n'être pas ignorées par quiconque reste au courant des événements du jour; mais il ne sera peut-être pas sans

(1) *Polytechnisches Centralblatt.* 1863, p. 143.

intérêt de relater quelques résultats moins saillants, qui cependant peuvent avoir quelque importance pratique, et qui nous ont été communiqués par M. Storer, de Boston.

Depuis quelque temps M. Doremus (*Wells. Anno. of scientif. discovery*, 1862, p. 97) prépare des cartouches par un procédé particulier, qui consiste à comprimer très-fortement sur la balle la poudre, de manière à la rendre tout à fait dure et résistante. On peut ainsi lui donner et lui faire conserver toutes les formes désirables.

M. Storer fait observer que ces cylindres de poudre comprimée n'exigent aucune couverture pour les garantir contre l'humidité; ils sont plus facilement transportables, puisqu'ils occupent moins d'espace que la poudre granulée ordinaire et, de plus, ne sont pas sujets aux pertes considérables qu'occasionne presque toujours le transport de cette dernière.

M. Dornbach a cherché à perfectionner ces cartouches comprimées en les recouvrant d'une couche de collodion. A cet effet, on prépare une solution éthérée de coton-poudre, assez peu nitré pour n'être pas explosif, mais encore très-facilement inflammable, et on en enduit le cylindre de poudre comprimée. Cet enduit est imperméable à l'humidité et préserve complétement la poudre : étant lui-même inflammable, il dispense de la nécessité de le déchirer en chargeant l'arme. Il suffit de laisser tomber tout simplement la cartouche dans le canon, sans la briser, et l'explosion d'une capsule ordinaire à percussion produit l'inflammation de la charge.

Une des conséquences économiques de l'usage des cartouches ou des gargousses imperméables, c'est de permettre l'emploi de nitrates autres que le nitrate de potasse dans la fabrication de la poudre à canon. Le nitrate de potasse ou salpêtre naturel est aujourd'hui d'un prix assez élevé, et la production économique du salpêtre naturel rencontre le plus grand obstacle dans le prix également assez élevé du carbonate de potasse et des sels potassiques en général.

M. Craig, dans son rapport sur la nitrification (*Report of the Smithsonian Institution*, 1861, p. 318), propose pour la préparation de la poudre destinée à la confection de cartouches ou gargousses imperméables l'emploi du nitrate de soude et peut-être même de nitrates de chaux ou de magnésie. Ces nitrates sont bien meilleur marché que le nitrate de potasse, et s'ils n'ont pas encore été appliqués à la fabrication de la poudre ordinaire, c'est à cause de leur tendance à absorber l'humidité de l'atmosphère, par suite de laquelle la poudre en grain finissait par devenir humide et très-peu inflammable.

En rendant les cartouches imperméables, cet effet n'est plus à craindre, et M. Storer fait observer que dans les climats naturellement secs, et surtout pendant les grands froids de l'hiver, la manipulation de nitrates même assez déliquescents se fait sans difficulté et sans inconvénients. Nous ajouterons qu'en Angleterre on a également proposé dans ces derniers temps de fabriquer de la poudre de mine, en substituant au salpêtre du nitrate de soude; seulement, pour combattre l'effet hygroscopique du nitrate de soude, on ajoute à la poudre un sel inerte, très-avide d'eau, mais sans posséder la faculté d'attirer l'humidité de l'atmosphère. Ce sel est le sulfate de soude anhydre. On en ajoute de 10-18 % à la poudre. A mesure que ce nitrate de soude absorbe de l'humidité, le sulfate de soude anhydre s'en empare, en se convertissant en sulfate de soude hydraté. Mais ce dernier étant un sel sec au toucher, la poudre ne devient point humide et conserve son inflammabilité. E. K.

Mémoire sur les bitumes de Cuba, par M. Frédéric WEIL.

M. Weil a produit à la Société des ingénieurs civils des analyses des bitumes de Cuba, et a indiqué les compositions brutes; puis la composition du coke et celle de l'huile légère qu'on en obtient. Les essais ont porté sur deux bitumes : le premier a donné 52 % de coke, contenant plus de la moitié de son poids de cendres, et le second 41,66 de coke à 2 % de cendres seulement.

M. Weil indique la composition du bitume de Cuba en produits d'une valeur commerciale. 100 kilogrammes de bitume de Cuba peuvent donner; au moyen de distillations, épurations et rectifications successives :

1° 17k,230 d'huile limpide paraffinée; 2° 4k,200 d'huile d'éclairage incolore de première qualité; 3° 0k,800 d'hydrocarbure benziné; 4° 5k,350 de paraffine brute (non compris la paraffine de l'huile paraffinée); 5° 3k,050 d'eau ammoniacale; 6° 9k,000 de gaz d'éclairage; 7° 27k,870 de matières minérales.

Si on traite ce bitume par la benzine ou le sulfure de carbone, on obtient pour 100 kilogrammes de bitume 72k,130 de vernis brillant, à l'état desséché.

L'auteur signale les applications suivantes des produits obtenus :

1° L'huile paraffinée peut servir à la confection d'une graisse convenable pour les grosses pièces des machines, ou à la fabrication directe de la paraffine, qui est employée maintenant à l'état de bougies;

2° L'huile d'éclairage sert avantageusement dans des lampes spéciales;

3° Les hydrocarbures volatils dissolvent le caoutchouc;

4° Les eaux ammoniacales peuvent fournir de l'ammoniaque, des sels ammoniacaux ou des cyanures;

5° Les produits gazeux serviraient de combustible à l'usine dans laquelle on préparerait ces différentes matières;

6° Le coke ne pourrait être employé au chauffage que si sa teneur en cendres n'était pas trop grande;

7° Les résidus de sa combustion pourraient servir d'engrais ou d'amendements;

8° Dans son état naturel ou au moyen de préparations simples, le bitume pourrait être employé à tous les usages de l'asphalte.

(*Extrait par l'auteur.*)

Mémoire sur l'huile de pétrole de la Pensylvanie, par M. Frédéric WEIL.

Ce mémoire renferme l'analyse des huiles de pétrole. 100 kilogrammes d'huile de pétrole, soumis à l'essai, donnent par la distillation :

1° Huile brute de couleur jaune, composée d'hydrocarbures liquides	90k,14
2° Asphalte	5 64
3° Gaz et perte	4 22

La densité ou le poids du litre de cette huile est de 0k,82426.

En traitant ensuite les 90k,14 d'huile brute, pour les épurer, par la quantité convenable d'acide sulfurique concentré, on arrive à la composition suivante :

Huile épurée, limpide et incolore	73k,00
Goudron et perte	17 14
Total.	90k,14

L'huile brute a donc perdu par l'opération un peu plus de 19 % de son poids, et l'opération ayant été faite avec plus de soin et d'attention que ne comporte le travail manufacturier, il faudra compter sur une perte de 23 % au moins, dans ce dernier cas.

L'huile ainsi obtenue doit être soumise à une distillation fractionnée, pour donner une huile légère et propre à l'éclairage, de qualité supérieure, de sorte que les 73 kilogrammes d'huile épurée donnent :

Naphte benziné	4k,0
Huile d'éclairage presque incolore	55 0
Huile moins légère, paraffinée et colorée	12 0
Résidu charbonneux et perte	1 3

D'après ce qui précède, on voit qu'en résumé 100 kilogrammes d'huile de pétrole donnent en produits d'une valeur commerciale :

55k,00 d'huile légère et incolore, propre à l'éclairage, de première qualité ; 4k,00 de naphte benziné ; 12k,00 d'huile paraffinée ; 5k,64 d'asphalte.

Application des produits :

1° L'huile légère d'éclairage (55 % du poids du pétrole) à l'application que son nom indique ;

2° Le naphte (4,7 % du pétrole) peut remplacer la benzine pour rendre plus éclairante la flamme du gaz ordinaire.

On pourrait aussi en retirer les deux parties d'hydrocarbure présentant les propriétés de la benzine et ajouter le reste à l'huile d'éclairage.

3° L'huile paraffinée (12 % du pétrole) peut servir à l'extraction de la paraffine destinée à la fabrication des bougies diaphanes, et le reste, épuré de nouveau à l'acide sulfurique, peut rentrer dans la fabrication de l'huile d'éclairage. On pourrait aussi en préparer une graisse pour machines.

4° Les 73 % d'huile épurée pourraient être employés comme une huile d'éclairage de qualité inférieure, brûlant dans des lampes spéciales à courant d'air.

M. Weil conclut de son travail que les résultats indiqués, obtenus d'une part par la distillation, l'épuration et la rectification de l'huile de pétrole, au moyen des procédés décrits ci-dessus, très-simples et facilement applicables à la fabrication sur une grande échelle, prouvent qu'il y a avantage à faire venir ce produit en France pour en extraire l'huile épurée d'éclairage et le naphte, ou bien l'huile d'éclairage de première qualité, le naphte avec l'hydrocarbure benziné, ainsi que l'huile paraffinée pour l'extraction de la paraffine.

Dans le cas où l'huile de pétrole ne reviendrait pas à 55 fr. les 100 kilogrammes, il est évident que la fabrication donnera des bénéfices, les frais d'élaboration ne pouvant s'élever au maximum qu'à 10 ou 15 fr. pour 100 kilogrammes d'huile épurée.

Nota. Selon M. Tresca, les huiles de pétrole se sont jusqu'à présent moins répandues que les autres, parce qu'elles sont beaucoup plus inflammables et par suite plus dangereuses. L'huile légère de schiste et les autres produits analogues ont une propriété très-curieuse ; c'est qu'à la lumière qu'ils développent, on peut parfaitement distinguer le bleu du vert, et le rose du jaune, ce qui est impossible avec la lumière du gaz ou avec toute autre lumière artificielle ; celle du schiste est beaucoup plus éclatante et plus pure.

Mémoire sur deux matières tinctoriales nouvelles, rouge et jaune, provenant de Montevideo. Nouvelle garance et nouveau bois jaune, par M. Frédéric WEIL.

La matière tinctoriale rouge ou nouvelle garance, telle que M. Weill l'a étudiée, se présente sous forme de brindilles de racines d'une épaisseur de 1 à 2 millimètres et d'une longueur de 6 à 10 centimètres.

La coupe transversale de ces racines montre un cœur ligneux couleur rose chair, revêtu d'une partie corticale rouge, très-mince, enveloppée d'une épiderme brunâtre.

La matière dont il s'agit se trouve en grande abondance à Montevideo, mais jusqu'ici elle n'a été ni étudiée ni utilisée.

La racine, desséchée à 110 degrés centigrades, a perdu 13,5 % d'eau.

Après la dessiccation elle se prête facilement à la pulvérisation, et donne une poudre couleur rouge brique, d'une saveur fade, légèrement amère.

Par l'incinération la racine a donné 8 % de cendres blanches.

M. Weil a passé en revue les actions de divers réactifs sur cette matière, et il en conclut que la matière colorante principale est de l'alizarine, renfermée dans la nouvelle racine, et qu'elle peut remplacer la garance dans la plupart de ses applications industrielles.

M. Weil a procédé ensuite aux essais de teinture sur le coton et la laine. Il a reconnu que cette matière colorante ne se fixait pas sur le coton sans l'intermédiaire de mordants. Pour se rendre compte de la valeur de la nouvelle matière tinctoriale, l'auteur a préparé des bains de même richesse de la nouvelle matière et de la garance d'Avignon, et il est arrivé aux résultats suivants :

La garance nouvelle a donné des teintes d'intensité, d'éclat et de richesse au moins égales à celles des meilleures garances d'Avignon.

Les rouges et les roses produits par la garance nouvelle et les mordants d'alumine sont plus riches et plus vifs que les rouges et les roses de la garance d'Avignon.

Quant aux noirs, la garance d'Avignon, au contraire, a donné des nuances plus satisfaisantes.

Les couleurs puce, grenat et violet, dues à la garance nouvelle, sont au moins aussi belles que celles obtenues avec la garance d'Avignon.

Quant aux calicots traités, après teinture, au chlorure de chaux, ceux teints à la garance nouvelle ont été plus facilement décolorés que les coupons teints à la garance d'Avignon.

Les essais de teinture sur laine et soie ont donné pour la nouvelle garance des résultats de même richesse que pour la garance d'Avignon, à la différence que les nuances données par la première tirent plus sur le rose, tandis que celles de la dernière se rapprochent plus de l'orangé.

La matière colorante se fixe très-facilement sur les tissus de laine et de soie plongés dans un bain additionné d'un peu d'alun et de tartre.

Les tissus de laine et soie, préalablement mordancés à l'alumine, se colorent encore mieux au bain de teinture simple, maintenu à la température convenable.

La nouvelle matière tinctoriale jaune se présente sous forme de racines de différentes longueurs, et d'un diamètre de 3 à 6 millimètres. L'intérieur du bois est d'un jaune citron uniforme; l'extérieur est une écorce mince de couleur brune.

Par incinération 100 grammes de la racine ont donné 5,8 % de cendres blanches.

Desséchés à 100°, 100 grammes de la racine ont perdu 11,5 % d'eau.

Après avoir passé en revue les actions des divers réactifs sur cette matière colorante, l'auteur arrive aux essais de teinture qu'il a faits. Ces essais ont démontré que la matière colorante de ce nouveau bois ne se fixe pas sur les tissus de coton, mordancés ou non mordancés, mais elle se fixe facilement sur la laine et la soie.

Sans mordant, et à une température de 30° à 100°, on obtient une belle coloration jaune des matières soie et laine qu'on a introduites dans la solution aqueuse.

Suivant les mordants employés, on obtient soit une teinte jaune vive, soit une teinte plus foncée tirant sur le brun clair.

Les essais faits sur des tissus de laine et soie, teints en jaune par les divers réactifs ordinaires, apprennent que cette matière colorante présente plus de solidité que celle obtenue avec les bois jaunes déjà connus, puisqu'elle résiste aux alcalis, au chlore, au savon, etc.

Les caractères chimiques de ce nouveau bois jaune démontrent que la matière colorante qu'il renferme a beaucoup d'analogie avec la luteoline renfermée dans la gaude (*Reseda luteola*).

Le nouveau bois pourra remplacer la gaude (1) dans la teinture et

(1) Ce bois se rapproche du bois jaune de la Californie dont il a fait connaître les propriétés en 1858, quant à la teinture en jaune, sans l'intermédiaire de mordant.

l'impression des tissus de laine et de soie ; mais il en diffère essentiellement en ce qu'il ne peut pas servir à la teinture des étoffes de coton.

(*Extrait par l'auteur.*)

APPLICATIONS AU TRAVAIL DES MÉTAUX.

Études sur l'acier [Suite], par **M. H. CARON.**

Explication du phénomène de la trempe :

L'effet produit d'une manière complète par la trempe se trouve réalisé partiellement par le martelage. Cet effet, c'est la combinaison intime du charbon et du fer ; il suffit donc, pour expliquer le phénomène de la trempe, de démontrer qu'en refroidissant brusquement un morceau d'acier, on soumet en réalité ce métal à une compression presque instantanée qui a la plus grande analogie avec le choc d'un marteau.

« Je prends, dit M. Caron, une barre d'acier de qualité supérieure, je la chauffe rapidement à la température nécessaire pour obtenir une bonne trempe, et je la plonge immédiatement dans l'eau froide. Voici les changements qu'on remarque dans les dimensions de cette barre :

	Avant.	Au rouge.	Après la trempe.
Dimensions en centimètres	20,00	20,32	19,95
	1,00	1,03	1,01
	1,00	1,03	1,01
Volume en centimètres	20,000	21,557	20,351

« D'après les nombres qui précèdent, il est facile de reconnaître que la barre portée au rouge s'est dilatée de $20^{cc},000$ à $21^{cc},557$; en la trempant dans l'eau, son volume est revenu à $20^{cc},351$; l'effet de la trempe sur le métal a donc été de rapprocher brusquement les molécules les unes des autres par un mouvement tellement rapide, qu'il ressemble dans ses effets physiques au choc d'un marteau agissant en même temps dans tous les sens. *C'est ce choc qui produit la combinaison entre le fer et le charbon.* La température a pour effet de dilater le métal et de donner aux molécules la mobilité nécessaire pour qu'elles puissent se réunir ; le refroidissement rapide, en les rapprochant brusquement, produit la combinaison (1).

(1) L'hypothèse d'une combinaison produite par un choc n'a rien que de très-vraisemblable ; je pourrais citer bien des corps qui se combinent dans ces circon-

« Maintenant il est facile d'expliquer pourquoi le martelage ne peut produire une combinaison aussi complète que la trempe. Le martelage, en effet, ne rapproche les molécules que dans un sens seulement, tandis que la trempe agit en même temps dans tous les sens; de plus, la température qui persiste dans le métal après le choc du marteau tend à détruire la combinaison obtenue. Au contraire, *après le choc résultant de la trempe*, le métal est complétement froid; il n'y a plus de réaction possible, et la combinaison du fer avec le charbon ne peut plus être détruite que par une nouvelle application de la chaleur.

Purification de l'argent, par MM. MILLON et A. COMMAILLE.

Le protochlorure de cuivre ammoniacal précipite l'argent à l'état métallique de sa dissolution dans l'ammoniaque; le précipité est amorphe. Il est dans un état de division tel qu'il peut être employé comme l'argent en coquilles. Toutefois il est d'un gris terne et n'acquiert sa blancheur et son éclat que sous l'action du brunissoir. La précipitation de l'argent est si complète que les auteurs la conseillent pour le dosage rigoureux de ce métal, et très-certainement aussi, moyennant quelques précautions, également pour le dosage du cuivre.

La réaction signalée par MM. Millon et Commaille permettra d'extraire facilement l'argent des résidus et d'obtenir d'un coup de l'argent fin avec l'argent monétaire ou d'orfévrerie. *Peut-être le protochlorure de cuivre ammoniacal devrait-il être essayé comme agent photographique.* Bw.

Sur le fer cuivré (communication de M. Fr. STOKER) [1].

L'emploi extrêmement considérable du fer dans la construction des navires et spécialement des vaisseaux de guerre, des canonnières, des vaisseaux cuirassés, donne une grande importance à une nouvelle invention ayant pour but de préserver le fer contre la corrosion au contact de l'eau de mer, car la rapide oxydation et destruction du fer

stances; néanmoins il sera préférable, je crois, de prouver par une expérience que la combinaison du fer avec le charbon ordinaire peut s'obtenir directement par le choc. Une barre de fer portée au rouge vif est pulvérisée; lorsque cette barre s'est refroidie jusqu'au rouge sombre, on la trempe immédiatement dans l'eau froide. On reconnaît alors que dans certaines places le fer s'est transformé superficiellement en acier et peut parfaitement résister à la lime. Le même fer, porté au rouge, refroidi au milieu du charbon sans être martelé, n'offre pas trace d'aciération après une trempe exécutée dans les mêmes conditions. L'AUTEUR.

(1) *Journ. of Commerce.* United States.

en présence de l'eau salée en diminue beaucoup les applications à l'architecture navale.

Par le nouveau procédé, le fer est recouvert de cuivre d'une manière si efficace, qu'il supporte un martelage prolongé, une grande déformation par moyens mécaniques et un frottement des plus énergiques, sans que la couverture de cuivre soit enlevée ou entamée. En effet, le cuivre est non-seulement superposé, mais pour ainsi dire incorporé au fer. On obtient ce résultat en décapant d'abord le fer au moyen d'un acide, de manière à obtenir une surface métallique parfaitement nette et en le plongeant ensuite dans un bain de cuivre fondu et porté à une température très-élevée. Des rivets préparés de cette manière ont pu être aplatis des deux côtés, sans offrir la moindre discontinuité dans la couche de cuivre. Plusieurs constructeurs de navires de New-York, qui ont fait usage de fer ainsi cuivré en recommandent beaucoup l'emploi. Ils ont constaté que des rivets cuivrés, après avoir séjourné plus de neuf mois dans l'eau de mer, étaient parfaitement intacts, et supportaient le martelage et l'aplatissage comme s'ils avaient été entièrement neufs. De pareils rivets sont préférables à des rivets en cuivre pur, parce qu'ils possèdent bien plus de ténacité et de force de résistance.

Les fils télégraphiques en fer cuivré, en place de fer zingué ou galvanisé, sont proclamés d'un usage très-avantageux; et d'ailleurs le prix du cuivrage de plaques ou de fils de fer n'est pas très-élevé. E. K.

Extraction du cuivre des minerais pauvres, par **M. J. MITCHELL** (1).

Nous avons vu (*Répertoire de chimie appliquée*, 1863, p. 16) que l'extraction du cuivre des minerais peu riches se fait généralement par voie humide. L'acide chlorhydrique est employé à cet usage, soit en attaquant directement le minerai en s'aidant de l'action de l'air, soit en se servant, d'après M. Fitzgerald, de l'action galvanique obtenue d'une manière économique par le procédé que nous avons indiqué.

M. Mitchell donne des détails sur la méthode employée à Alderley, où l'on traite un minéral contenant de l'arséniate, du phosphate et du carbonate de cuivre enchâssé dans une gangue siliceuse.

Le minerai est concassé en morceaux n'ayant pas plus de 3 centimètres cubes, et introduit à cet état dans des cuves d'extraction ayant $5^m,35$ de longueur, $2^m,45$ de largeur et $1^m,20$ de profondeur. Le fond de ces cuves est recouvert d'un double fond en bois percé de

(1) *Polytechnisches Centralblatt*. 1863, p. 135.

petits trous. Par-dessus le double fond on place de la paille, destinée à la filtration des liquides.

On dispose ainsi un certain nombre de cuves, qui sont remplies du minerai concassé jusqu'à 7 à 8 centimètres du bord supérieur, puis d'une quantité d'acide chlorhydrique du commerce suffisante pour recouvrir la surface du minerai. Au bout de peu de temps l'acide est absorbé par le minerai, qui affleure au-dessus de la surface du liquide. A ce moment on enlève, au moyen d'une pompe, l'acide chargé de cuivre, par la partie inférieure de la cuve, et on la remplit d'eau par la partie supérieure à mesure qu'elle se vide, de manière à laver complétement le minerai. Les eaux de lavage servent au lieu d'eau pure pour les lavages de la cuve suivante.

Cette première opération extrait les trois quarts du cuivre contenu dans le minerai. Afin de l'épuiser d'une manière plus complète, on le soumet à une nouvelle immersion dans l'acide chlorhydrique semblable à la première. La dissolution obtenue ainsi est très-acide et est employée au lieu d'acide pur dans le mélange du minerai fraîchement concassé.

L'extraction du cuivre du minerai contenu dans une des cuves durant trois jours, 16 cuves suffisent pour le traitement mensuel de 1,000 tonnes de minerai. Les dissolutions chargées de cuivre sont conduites dans les bassines de précipitation, où on les met en contact avec des rognures de fer. Le cuivre précipité est extrait de ces cuves, desséché et soumis à la fusion.

Ce procédé a l'inconvénient de fournir du cuivre souillé d'arsenic; les deux métaux sont précipités par le fer en même temps. On y remédie de la manière suivante : on fait bouillir les dissolutions cuivriques saturées avec le chlorure de fer obtenu par l'action des rognures de fer sur le chlorure de cuivre; il se forme de cette manière un précipité blanc d'arséniate ferreux qu'il est facile de séparer du liquide. La liqueur surnageante devient très-acide par la mise en liberté d'une quantité correspondante d'acide chlorhydrique, et est employée au lieu d'acide pur dans le traitement d'une nouvelle portion de minerai. On économise ainsi le tiers de l'acide chlorhydrique. A. S. K.

APPLICATION DE L'ANALYSE CHIMIQUE A LA SOLUTION DES PROBLÈMES INDUSTRIELS.

Analyse chimique d'anciens collyres romains, par MM. Ernest BAUDRIMONT et DUQUENELLE.

Ces collyres sont *en petits pains* allongés, rétrécis aux extrémités; (1), l'un est brun, l'autre est rouge. Le collyre brun a donné les nombres suivants à l'analyse :

Matière organique azotée	33,33
Silice	4,00
Peroxyde de fer	16,00
Oxyde de cuivre	4,32
Oxyde de plomb	23,00
Carbonate de chaux	17,66
Perte	1,69

Le collyre rouge a offert les mêmes éléments; il paraissait plus riche en fer et en plomb; il n'a pas été possible d'en faire l'analyse quantitative. Bw..

Dosage des alcaloïdes végétaux soit purs, soit dans des préparations pharmaceutiques, par M. F. MAYER (2).

Dans un mémoire présenté à l'Association pharmaceutique américaine, M. Mayer a attiré l'attention sur l'emploi avantageux de l'iodomercurate de potassium (iodure double de mercure et de potassium) par le dosage des alcaloïdes végétaux.

Ce réactif, qui avait été indiqué pour la première fois par M. Winckler en 1830 (Buchner, *Répertoire de pharmacie*, T. XXIV, p. 57), et recommandé de nouveau par M. A. de Planta-Reichenau (*Das Verhalten der alcaloide gegen Reagentien*, Heidelberg, bey J. C. Mohr, 1846), consiste

(1) Les auteurs voient dans cette forme de petits pains une étymologie κολλυρίον (mot composé de κολλα colle et de οὐρά queue) parce que, pensent-ils, à l'aide d'une substance collante on donnait à ces médicaments la forme d'une queue de rat? L'étymologie ordinairement reçue donne κολλοω, j'empêche et ρεω, je coule. Je préférerais à l'une et à l'autre celle que rappelle la forme de *petits pains* κολλυρα, gâteau. Quoi qu'il en soit, ces petits pains ont été trouvés à Reims au milieu de débris d'origine romaine, dans un lot comprenant des pinces de plusieurs formes, des spatules, des scalpels, des érignes simples et doubles, une balance romaine. Les auteurs ayant considéré les petits pains comme des collyres ont conclu que ces instruments représentaient une trousse complète d'oculiste. Le mémoire ne donne pas les arguments sur lesquels on s'est appuyé pour voir dans ces petits pains des médicaments, des collyres! Bw.

(2) *Amer. Journ. of pharmac.* Janvier 1863, T. XXXV, p. 20.

en une solution de 13,546 grammes de sublimé corrosif dans 49,0 d'iodure de potassium par litre de liqueur, constituant une solution normale au dixième.

De cette solution il faut 1 centimètre cube pour précipiter :

				Grammes.
1/10000	d'équivalent		d'aconitine	= 0,0267
1/20000	—		d'atropine	= 0,0145
1/20000	—		de narcotine	= 0,0213
1/20000	—		de strychnine	= 0,0167
1/20000	—		de brucine	= 0,0233
1/20000	—		de vératrine	= 0,0269
1/30000	d'équivalent	double	de morphine	= 0,0200
1/20000	—	—	de conine	= 0,00416
1/40000	—	—	de nicotine	= 0,00405
1/60000	—	—	de quinine	= 0,0108
1/60000	—	—	de cinchonine	= 0,0102
1/60000	—	—	de quinidine	= 0,0120

Les précipités sont des sels doubles d'iodure de mercure et d'hydriodate de la base organique.

Une partie du mercure servant à la précipitation restant en dissolution, on voit qu'il faut faire usage d'une liqueur normale préparée par la solution de chlorure mercurique et non d'iodure mercurique de l'iodure de potassium; avec l'iodure mercurique, les résultats seront très-différents. Par la même raison, il faut verser la liqueur normale dans la solution renfermant l'alcaloïde et non la dernière dans la première. Les précipités ont lieu, que les solutions soient acides, neutres ou légèrement alcalines, et, comme l'a fait observer M. Ressler (*Chem. Centralbl.*, 1856, n° 34), permettent de séparer les alcaloïdes de l'ammoniaque.

De même les matières ordinairement présentes dans les préparations pharmaceutiques, excepté l'alcool et l'acide acétique (dans lesquels les précipités sont solubles), n'empêchent pas la réaction.

Sous ce rapport, les iodomercurates et les bromomercurates (Grove, *Quarterly Journ. of the Chem. Soc.*, t. xi, p. 97) diffèrent des autres précipitants des alcaloïdes, dont l'action est généralement empêchée ou dérangée par la présence de l'amidon, de la gomme, de l'albumine ou du tannin. Quant à la sensibilité de la réaction, elle est tantôt inférieure, tantôt supérieure à celle produite avec l'acide phosphomolybdique.

L'iodomercurate de potassium donne encore des réactions distinctes avec des solutions ne renfermant que 1/2500 de morphine, 1/7000 d'atropine, 1/60000 de narcotine, 1/8000 de coniine, 1/25000 de nicotine, 1/150000 de strychnine, 1/150000 de brucine, 1/125000 de quinine, 1/5000 de cinchonine, 1/50000 de quinidine.

Dans des mélanges renfermant des matières inertes, colorantes ou autres, on détermine la fin de la précipitation en filtrant quelques gouttes de la liqueur et essayant la liqueur filtrée. Mais les résultats sont incomparablement plus distincts si préalablement on a purifié la solution faite avec l'extrait d'une plante narcotique, en la faisant passer par un dialyseur en papier parchemin du système de M. Graham.

Dans les cas où il n'y a ni matière ni autre substance affectant le nitrate d'argent dans le liquide à analyser, on peut précipiter l'alcaloïde par un excès d'iodomercurate de potassium et déterminer ensuite cet excès d'après la méthode de Mohr, au moyen d'une solution normale de nitrate d'argent en présence de quelques gouttes de chromate neutre de potasse, s'arrêtant lorsque la couleur rouge du chromate d'argent se maintient permanente. Cette nouvelle méthode de dosage volumétrique exclut naturellement la présence d'autres alcaloïdes, excepté celui qu'il s'agit de déterminer.

Elle est surtout avantageuse lorsqu'il s'agit de constater la valeur d'une préparation dont l'action dépend de la présence d'un alcaloïde ou même de deux alcaloïdes très-connexes (comme par exemple coniine et conhydrine), et sur la nature desquels il ne peut y avoir le moindre doute.

Du reste on peut toujours isoler l'alcaloïde précipité en opérant de la manière suivante :

Le précipité du sel double d'iodure de mercure et d'hydriodate d'alcaloïde est recueilli sur un filtre, lavé à l'eau froide, desséché sur du papier buvard, et dissous dans la plus petite quantité d'alcool faible et bouillant. A la solution on ajoute une à plusieurs gouttes d'hydrosulfate ammonique récemment préparé, puis une ou deux gouttes de teinture de fer, ayant soin d'avoir toujours de l'ammoniaque en excès. On filtre, on lave le précipité avec de l'alcool chaud, et le liquide clair, acidulé par un peu d'acide sulfurique, est jeté à travers du charbon animal purifié si cela paraît nécessaire.

Le résidu obtenu au bain-marie est ensuite déterminé d'après les méthodes de MM. Stass, Otto ou Erdmann.

En opérant d'après le procédé décrit, M. Mayer a trouvé que les feuilles fraîches de *datura stramonium* renferment 0,0772 % d'atropine ; les feuilles sèches 0,527 % de cet alcaloïde, la teinture de semences de stramoine (pharmacopée des États-Unis), 0,029 ; l'extrait alcoolique des feuilles, 1,886 ; la teinture de belladone, 0,2175 ; l'extrait alcoolique de belladone, 3,56 4,03 % d'atropine. E. K.

Sur la recherche de la picrotoxine, par **M. W. LANGLEY** (1).

M. Langley a cherché le moyen de découvrir la picrotoxine soit dans les organes des animaux que l'on suppose empoisonnés par cette substance, soit dans la bière, dont on a quelquefois cherché à augmenter l'amertume à l'aide de la coque du Levant.

La picrotoxine, d'après l'auteur, incapable de se combiner aux acides, possède une affinité manifeste pour les bases. Tandis qu'il faut 150 parties d'eau pure pour la dissoudre à froid, il suffit de 6 à 8 parties d'eau alcaline. L'éther que l'on agite avec une semblable dissolution ne lui enlève rien, tandis qu'elle dissout facilement la picrotoxine contenue dans une dissolution neutre ou acide. Ce caractère distingue la picrotoxine des véritables alcaloïdes et permet de l'en séparer facilement.

Une dissolution de picrotoxine dans la potasse, lorsqu'on la chauffe doucement, se colore en jaune; chauffée plus fortement sur une lame de platine, mais à une température encore bien inférieure à son point d'ébullition, elle prend une *teinte rouge brique* caractéristique différente de celle que donne le sucre de raisin dans les mêmes circonstances. Un mélange de picrotoxine et de nitrate de potasse ne change pas de couleur quand on l'humecte d'acide sulfurique; mais vient-on à ajouter un alcali caustique, il se développe une *brillante couleur orangée.*

Cette réaction permet de reconnaître un cinquième de milligramme de picrotoxine, si on prend la précaution d'écraser la masse de sulfate de potasse qui occupe le milieu du verre; on distingue alors des points vivement *colorés en pourpre ou en cramoisi*. La quantité de nitrate de potasse doit être trois à quatre fois plus forte que celle de la substance en expérience, et il faut n'employer d'acide sulfurique que juste ce qui suffit à humecter le tout. Un grand excès d'alcali est nécessaire. Le nitrate de potasse peut être remplacé, mais non sans désavantage, par d'autres agents oxydants, tels que le chlore et le chlorate de potasse.

Malheureusement cette réaction ne paraît pas être produite par la picrotoxine elle-même, mais par une substance azotée qui lui adhère si fortement qu'on ne peut l'en séparer par des cristallisations répétées. Pour l'obtenir exempte d'azote, il faut la dissoudre dans la potasse et la précipiter par un acide. Ses propriétés restent les mêmes,

(1) *Americ. Journ. of Sciences.* -- *Pharmaceutical Journal*, t. IV, p. 276.

mais elle perd la faculté d'être colorée par l'action successive des réactifs oxydants et des alcalis.

Si l'on soupçonne une bière d'avoir été falsifiée par la coque du Levant, il faut l'aciduler par l'acide chlorhydrique et l'agiter avec de l'éther. L'éther séparé et soumis à l'évaporation donne un résidu que l'on traite comme il vient d'être dit. Deux centigrammes de picrotoxine dans une pinte d'ale peuvent être facilement reconnus par ce moyen.

Les viscères d'un animal empoisonné seront épuisés par l'alcool. L'extrait alcoolique traité par une quantité suffisante d'eau acidulée lui céderait la picrotoxine et un peu de matière organique; l'éther à son tour enlèvera à cette dissolution la picrotoxine, et en le faisant évaporer on obtiendra de petits cristaux qui donnent les réactions caractéristiques. A. V.

Dosage du sucre par le tartrate cupricopotassique.

La dissolution normale (1) est obtenue d'une manière empirique, 34,65 de sulfate de cuivre pur, 200 centimètres cubes d'eau, 173 grammes tartrate de potasse et de soude, 480 centimètres cubes lessive de soude caustique à 1,14; on étend la liqueur à la température normale de 17°,5 pour l'amener à 1 litre. Une dissolution qui doit mieux se conserver (la précédente liqueur abandonnée à elle-même précipite souvent, après peu de temps, de l'oxydule de cuivre) se compose, d'après Lowenthal, de 3 onces (l'once, 30 grammes environ) acide tartrique, 18 onces de soude, 1 once sulfate de cuivre pur dissous dans 1 litre d'eau. La dissolution doit être préparée de telle façon que 20 centimètres cubes étendus de 4 à 5 fois leur poids d'eau et portés à l'ébullition dans un petit matras, laissent précipiter tout leur cuivre à l'état d'oxydule, par une dissolution de 0,1 de sucre de raisin entièrement sec, dissous dans 100 centimètres cubes d'au, et sans qu'il reste de sucre dans la dissolution.

Cette dissolution doit être conservée dans un flacon bien bouché, à l'abri de l'air. 10 centimètres cubes de cette liqueur sont mélangés avec 40 ou 50 centimètres cubes d'eau distillée et portés à l'ébullition. Elle est propre à l'essai si elle ne précipite pas d'oxydule de cuivre par l'ébullition et qu'elle reste claire. S'il en est ainsi, il faut ajouter à un même volume de cette liqueur un peu de soude caustique avant l'ébullition,

(1) Cet article a été traduit par M. Domergue du *Traité d'analyse industrielle* de M. Bolley. J'ai pensé qu'il intéresserait le lecteur. Le procédé est exactement celui que j'ai fait connaître, mais ma liqueur réactif, à laquelle on a bien voulu donner mon nom, a été légèrement modifiée dans ses proportions par M. Lowenthal. Bw.

et de l'eau jusqu'à ce que le mélange mesure 50 centimètres cubes. Elle restera claire par l'ébullition. *La liqueur est maintenue assez chaude pour qu'elle soit près de bouillir.* La liqueur sucrée doit lui être ajoutée graduellement de façon qu'elle ne puisse produire de refroidissement notable.

L'addition de la liqueur sucrée doit être prolongée tant que la liqueur cuivrique est colorée, et jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de précipité rouge d'oxydule de cuivre.

Au moyen d'une dissolution de prussiate jaune de potasse acidifiée quelque peu avec de l'acide chlorhydrique, on peut reconnaître vite et sûrement quand la précipitation du cuivre est complétement achevée. On en place dans plusieurs verres de montre à côté du matras dans lequel se fait l'essai, on prend de temps en temps avec un agitateur en verre quelques gouttes de la liqueur cuivrique à réduire, et on les laisse tomber dans la dissolution de prussiate, aussi longtemps qu'il y a du cuivre dissous, il se manifeste un précipité rouge-brun.

Mais si on a ajouté un peu trop de liqueur sucrée, on se sert du premier essai comme guide pour un second, dans lequel, aussitôt que l'on s'approche de la quantité employée dans le premier essai, on procède avec attention aux additions de liqueur sucrée.

Le calcul de la teneur en sucre se déduit de ce fait que 1 équivalent de sucre de raisin suffit pour décomposer 10 équivalents de sulfate de cuivre. L'équivalent du sucre de raisin ($C^{13}H^{12}O^{12}$) est 180; 10 équivalents de sulfate de cuivre (Cuo,SO^4,5HO) correspondant au nombre 1,247. Les nombres 1,247 et 180 sont entre eux dans la proportion de 34,65 à 5. Un litre de liqueur cuivrique (contenant 34,65 sulfate de cuivre) doit donc être décomposé par 5 grammes sucre de raisin, et comme la centième partie d'un litre (10 centimètres cubes) servant à l'essai exige par sa décomposition $0^{gr},05$ de sucre de raisin, la quantité de sucre employée représente donc $0^{gr},05$ de sucre de raisin. La dissolution de sucre dont la proportion doit être déterminée par cette méthode doit être assez étendue pour ne pas contenir plus de 1 $^0/_0$ de sucre.

Sur le vin tourné,

par MM. J. NICKLÈS (1), BÉCHAMP (2) et GLÉNARD (3).

M. Béchamp a remarqué que l'altération spontanée des vins, que l'on désigne sous la qualification de vins tournés, est une cause d'augmen-

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie.* Août 1862. — (2) *Ibid.* Juillet 1862. — (3) *Ibid.*, *ibid.*

tation de la potasse, tandis que le sucre et la glycérine disparaissent. Ces faits coïncident avec la diminution du tartre des tonneaux qui contiennent du vin tourné. Le produit de la distillation des vins tournés est très-acide; il contient de l'acide propionique que M. Béchamp fait dériver de la glycérine.

D'un autre côté, M. Glénard, s'occupant du même sujet, a pu constater dans divers échantillons de vin tourné l'absence complète du bitartrate de potasse et la présence de l'acide acétique.

Il résulte donc de ces deux mémoires déjà analysés dans ce recueil :

1° Que l'altération qui donne lieu au vin tourné est une cause d'augmentation de la potasse dans ce vin;

2° Que le vin tourné contient de l'acide propionique et acétique;

3° Que lorsque le vin s'altère (*tourne*), le tartre des tonneaux disparaît.

Tous ces faits sont la conséquence de la fermentation du tartre, étudiée et caractérisée depuis longtemps par M. Nicklès. M. Nicklès, dans une note qu'il a publiée à ce sujet, dit que le tartre brut contient tous les éléments nécessaires à la production de la potasse et à celle d'un acide ayant la formule $C^6H^6O^4$ de l'acide propionique, ou de son isomère l'acide butyro-acétique, puisque l'acide tartrique se transforme par la fermentation en un acide bouillant à 140°, et présentant la composition de l'acide propionique. Le tartre brut, en se modifiant par la fermentation, rend au vin la potasse qu'il lui avait soustraite au moment de sa précipitation.

La présence de l'acide propionique n'est donc pas due à la décomposition de la glycérine, comme le suppose M. Béchamp, mais à celle du bitartrate de potasse; de cette manière s'expliquent d'une manière rationnelle la disparition des tartres dans les tonneaux, l'augmentation de la potasse dans le vin tourné, et la présenee de l'acide propionique dans ce même vin. Ces résultats ont déjà été indiqués sommairement dans le *Répertoire*. A. S. K.

Analyse du sel gemme de Dieuze, par M. SCHEURER-KESTNER.

Sel égrugé tel qu'il est livré au commerce :

Chlorure de sodium	93,12
Acide sulfurique	1,61
Oxyde de calcium	1,47
Acide carbonique	0,27
Matières insolubles	2,09
Eau hygroscopique	1,46
	100,02

Ces résultats peuvent se traduire de la manière suivante :

Chlorure de sodium	93,12
Sulfate de calcium	2,73
Carbonate de calcium	0,62
Matières insolubles	2,09
Eau hygroscopique	1,46
	100,02

Les matières insolubles sont constituées par de l'argile qui contient du silicium, de l'aluminium, du fer ainsi que des traces de calcium.

(*Communiqué par l'auteur.*)

Analyse spectrale de l'eau minérale d'Ems (1).

M. Bunsen ayant à sa disposition de grandes quantités de résidus de l'évaporation des eaux d'Ems, n'y a pu découvrir aucune trace de cæsium ni de rubidium. Les eaux minérales alcalines qu'il a examinées jusqu'ici en ont constamment été trouvées exemptes. Il semble que ces métaux se rencontrent de préférence dans les eaux neutres et les sources pauvres en matières salines. A. V.

Sur la contrefaçon des billets de banque.

(Communiqué par M. Fr. Stolba.)

Les procédés photographiques étant ceux qui sont le plus souvent employés par les contrefacteurs des billets de banque, ces billets sont maintenant imprimés en couleurs aux États-Unis, par un procédé très-ingénieux qui les met à l'abri de la contrefaçon ou du moins rend cette dernière extrêmement difficile.

Lorsqu'un billet ne présente que des caractères en noir, il est bien évident que rien n'est plus facile que de reproduire ce billet avec l'exactitude la plus absolue au moyen de la photographie.

Lorsqu'un billet, outre les caractères noirs, présente également des caractères en rouge, le photographe contrefacteur est obligé de faire d'abord disparaître les caractères rouges (qui sans cela se reproduiraient en noir) avant de photographier le reste du billet, et ce n'est qu'après coup qu'il imprime par un moyen quelconque les caractères rouges.

Les couleurs qui étaient anciennement employées pouvaient toutes être effacées ou détruites avec assez de facilité, jusqu'à ce qu'un chimiste distingué eût proposé l'emploi de l'oxyde chromique (Cr^2O^3) vert,

(1) *Wittstein's Vierteljahr*, t. XI, p. 400. — *Balcolsische Zeitung*, 1862, n° 25.

qui devait se montrer aussi réfractaire aux agents chimiques que l'encre noire d'imprimerie. L'usage de l'oxyde chromique ayant été adopté pour les bons du trésor des États-Unis et pour des banques particulières, un grand nombre de billets de banque d'Amérique présentent maintenant des caractères verts,

Le vert de chrome résiste à tous les acides, excepté à l'acide nitrique bouillant, mais ce dernier détruit aussi le papier. Le seul moyen d'enlever les caractères verts consiste à saponifier l'huile qui sert de véhicule pour fixer l'oxyde de chrome sur le papier; mais l'encre d'imprimerie n'étant autre chose que du charbon fixé par la même huile, il est évident que tout agent pouvant enlever les caractères verts, agira également en les enlevant sur les caractères noirs. Pour plus de sécurité, les caractères verts sont imprimés sur les noirs, et cette méthode est considérée comme un obstacle insurmontable contre la contrefaçon par la photographie. E. K.

Sur un correcteur gazométrique, par **M. J. SALLERON**.

La mesure d'un volume gazeux, pour être comparable, doit faire connaître le volume du gaz dans des conditions identiques de température et de pression. Les physiciens et les chimistes sont convenus de considérer comme normales la pression de 760 millimètres et la température de 0 degré. Les mesures s'effectuant généralement dans des conditions différentes, il est nécessaire d'apporter une correction aux volumes mesurés directement. On effectue ces corrections au moyen de la formule suivante

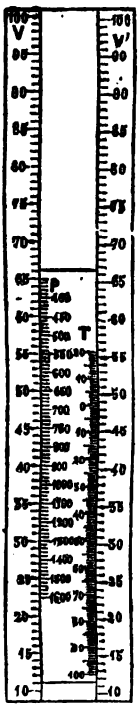
$$V' = V \frac{P}{760} \frac{1}{(1 + \alpha t)},$$

dans laquelle V représente le volume apparent du gaz, P la pression à laquelle il est soumis, et t sa température; V' est le volume corrigé, c'est-à-dire ramené à la pression 760 millimètres et à la température 0 degré. Il est inutile d'insister sur la longueur de ce calcul et sur le temps précieux que ces opérations arithmétiques font perdre aux expérimentateurs; aussi, pour leur venir en aide, proposons-nous l'emploi d'une nouvelle règle à calcul qu'on peut appeler le *Correcteur gazométrique*.

Voici en peu de mots l'usage de cet appareil. L'échelle V correspond au volume apparent du gaz. La réglette mobile porte deux divisions, l'une marquée P, qui représente la pression à laquelle le gaz est soumis, et l'autre T, sa température; les divisions tracées au-dessus du

point 0 de cette dernière échelle correspondent aux températures inférieures à 0 degré, et les autres aux températures supérieures. Enfin sur l'échelle V′ ont lit les volumes corrigés.

Bien que les échelles V et V′ ne soient divisées que depuis 10 jusqu'à 100, elles peuvent néanmoins suffire pour tous les volumes, quels qu'ils soient, puisque ces divisions peuvent représenter aussi bien des litres que des centièmes de centimètre cube.



On remarquera que ces unités sont divisées de 10 à 30 par dixièmes; mais l'écartement des divisions se resserrant de plus en plus, on n'a pu les subdiviser que par cinquièmes de 30 à 50; et par demies de 50 à 100. Pour l'échelle des pressions, chaque division depuis 380 jusqu'à 800 vaut 2 millimètres, et de 800 à 1600 elle en vaut 5. Quant à l'échelle des températures, chaque division vaut 1 degré centigrade.

Pour effectuer une correction, on amène devant le volume apparent du gaz, lu sur l'échelle V, la division de l'échelle P, qui correspond à la pression à laquelle le gaz était soumis, et devant le trait de l'échelle T, représentant la température du gaz, on trouve sur l'échelle V′ le volume corrigé.

Exemple : 50 centimètres cubes de gaz sont soumis à une pression de 650 millimètres, la température est de 26 degrés. On demande le volume ramené à la température 0 degré et à la pression 760 millimètres.

On amène 650 de l'échelle P devant 50 de l'échelle V (*voir la fig.*); et sur l'échelle V′, en face 26 degrés de l'échelle T, on lit 39. Cela veut dire que le volume exact est de 39 centimètres cubes.

Si on calcule la correction au moyen de la formule citée plus haut, on trouve le même nombre.

La correction que nous venons de citer n'est pas la seule que la règle puisse effectuer; ainsi il est facile de corriger le volume gazeux de la pression seulement, ou même de le ramener à une pression quelconque. On peut aussi le corriger des changements de volume causés par la température, et déterminer quels sont les dilatations et contractions qu'il subira en passant d'une température à une autre. Ces résultats s'obtiennent toujours avec la même règle, mais en faisant usage seulement des échelles V et P pour les changements de pression, et des échelles V′ et T pour les corrections de température.

Nous citerons quelques exemples :

1° 75 centimètres cubes de gaz sont soumis à la pression de 400 millimètres. On désire connaître quel serait le volume de ce gaz, si la pression devenait 1250 millimètres. On amène 400 de l'échelle P devant 75 de l'échelle V; et sur la même échelle, devant 1250, on lit 24 centimèbres cubes.

2° Quel sera à la température de + 15 le volume d'un gaz qui à la température de — 5 occupe 24 centimètres cubes. On amène + 15 de l'échelle T devant 24 de l'échelle V', et en face — 5 on lit 25,7 centimètres cubes. On voit que, dans ce deuxième exemple, on a suivi une marche inverse de celle du premier; on doit en effet amener la température finale devant le volume primitif, et lire devant la température initiale le volume corrigé.

Il est inutile d'augmenter le nombre de ces exemples pour démontrer que le *Correcteur gazométrique* peut résoudre tous les problèmes relatifs à la détermination des volumes gazeux.

Dans les exemples qui précèdent, nous avons représenté par le P la pression à laquelle le gaz est soumis. Cette valeur de P est donnée par la formule $P = H \pm h - f C$, dans laquelle H représente la hauteur barométrique, h la colonne de mercure soulevée dans le tube qui contient le gaz, et f la force élastique de la vapeur d'eau si le gaz est humide. En général on opère sur des gaz saturés d'humidité, et alors f est la tension maximum de la vapeur d'eau pour la température de l'expérience.

Voici un exemple :

La hauteur barométrique est 770 millimètres. La colonne de mercure soulevée est de 250 millimètres. La température est 25 degrés. On trouve dans les tables de M. Regnault que la tension maximum à cette température est 23 millimètres 5. Nous avons alors pour valeur de P

$$P = 770 - 250 - 23,5 = 496,5.$$

Enfin cette valeur de P doit être encore exprimée en hauteur d'une colonne de mercure ramenée à la température 0 degré. (*L'auteur.*)

Peroxyde de fer magnétique, par **M. ROBBINS.**

Dans une lettre adressée à l'Académie des sciences, le 2 mars, M. Robbins réclame la découverte du peroxyde de fer magnétique signalée par M. Malaguti; le mémoire de M. Robbins serait du 6 juin 1859.

APPLICATIONS A LA PHOTOGRAPHIE.

Règles à suivre dans la préparation du collodion, par M. F. LUCHS (1).

L'auteur recommande la méthode suivante comme donnant un produit incolore très-régulier et se dissolvant très-facilement dans le mélange d'alcool et d'éther.

Dans un pot de grès, on introduit 20 kilogr. d'acide sulfurique ordinaire du commerce et 9 kilogr. d'azotate de potasse réduit en poudre grossière. On mélange ces deux substances avec une spatule de bois. Au bout de 10 minutes on ajoute à ce mélange 1 kilogr. de coton et on agite vivement. Le liquide recouvre facilement le coton, que l'on a eu le soin de réduire d'abord en flocons de la grosseur du poing. On laisse séjourner le coton au sein du liquide jusqu'à ce qu'un échantillon lavé, exprimé, imbibé d'alcool, puis exprimé, se dissolve complétement dans un mélange de 2 parties d'éther et d'une d'alcool. Lorsque la dissolution s'opère bien facilement on sort le coton et on le lave à grande eau jusqu'à ce qu'il ne rougisse plus le papier tournesol. Après en avoir séparé l'eau par expression dans une toile de lin, on le dépose dans de l'alcool et on l'y laisse séjourner pendant vingt-quatre heures. L'alcool prend une coloration jaune et le coton devient parfaitement blanc. Il suffit alors de le débarrasser de l'alcool par expression et de le dissoudre dans un mélange de 2 parties d'alcool et de 15 à 20 parties d'éther rectifié deux fois, pour obtenir un collodion de très-bonne qualité.

L'auteur emploie le coton le mieux cardé, tel qu'on le trouve dans les fabriques d'ouate. Il est toujours de couleur jaunâtre; mais en opérant comme ci-dessus, il devient très-blanc.

Le traitement du coton par la soude est inutile; l'acide sulfurique et le salpêtre ordinaire du commerce sont suffisamment purs pour la préparation et les quantités d'azotate nécessaires sont, d'après l'auteur, inférieures à celles prescrites généralement. On indique presque toujours la durée de l'immersion du coton dans les liqueurs acides, mais on omet souvent d'indiquer la température que doivent avoir ces liqueurs.

En été, 10 minutes suffisent pour la transformation complète en produit soluble, tandis qu'en hiver il faut placer le mélange dans un

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 270.

bain-marie avant d'y introduire le coton afin d'empêcher la précipitation du bisulfate de potassium, qui épaissirait le bain. S'il se dégage de l'acide hypoazotique et si on ne peut pas obvier à cet inconvénient en plongeant le coton sous le liquide, il suffit d'ajouter une nouvelle quantité d'acide sulfurique pour faire cesser la production des vapeurs rutilantes.

La transformation du coton n'est pas assez prompte pour qu'on n'ait pas le temps de faire des essais successifs du coton immergé pour s'assurer de sa parfaite solubilité. L'alcool employé par l'auteur pour 90° centésimaux et l'éther 0,730 de densité. A. S. K.

Nouveaux procédés d'impression photographique, par M. POITEVIN.

Ces procédés ont été communiqués par M. Poitevin, à la dernière séance de la Société de Photographie. Le premier est fondé sur l'insolubilité communiquée aux matières organiques, gomme, albumine, gélatine, par les sels de fer au maximum (le perchlorure de fer, par exemple), et sur ce fait nouveau : que cette matière coagulée et rendue insoluble dans l'eau chaude ou froide devient soluble sans l'influence de la lumière en présence de l'acide tartrique qui, en réduisant le composé ferrique, rend la matière organique à son état naturel.

La gélatine, dit l'auteur, est la substance dont l'emploi m'a le mieux réussi. J'en fais dissoudre 5 à 6 grammes dans 100 grammes d'eau, et j'y ajoute une quantité suffisante de noir de charbon ou de toute autre couleur inerte pour obtenir l'intensité que je désire.

Je verse cette dissolution dans une cuvette à fond bien plat, entretenue à une douce température pour que la gélatine ne se fige pas. Chaque feuille de papier est déposée d'un seul côté sur cette dissolution, et une couche uniforme de gélatine colorée s'y applique ; je la pose ensuite sur une surface horizontale, la partie colorée en dessus, et je l'y laisse sécher spontanément. Pour sensibiliser ces feuilles, je les impreigne des deux côtés de dissolution de perchlorure de fer et d'acide tartrique faite dans les proportions de 10 grammes de perchlorure, de 100 grammes d'eau et 3 grammes d'acide tartrique.

Je laisse les feuilles ainsi préparées dans l'obscurité, et alors la couche de gélatine est devenue insoluble même dans l'eau bouillante.

J'impressionne ces surfaces à travers un positif sur verre ou sur papier, et dans tous les endroits où la lumière agit, la couche redevient soluble dans l'eau chaude, cette solubilité partant de la surface, bien entendu.

Après quelques minutes d'exposition au soleil, si le cliché positif n'est pas trop intense, ce qui est préférable pour ce genre d'impression, je retire la feuille de la presse, et je la plonge dans un bain d'eau chaude; alors toutes les parties qui ont été modifiées par la lumière se dissolvent, et cela en proportion de la lumière qui aura traversé chaque partie du cliché positif. Dans les parties correspondant aux clairs de l'écran, la couche noire ou colorée se dissoudra jusqu'à la face même du papier et en laissera voir le blanc parfait, tandis que dans les demi-teintes, une partie seulement de la couche s'en va en partant de la surface, et ces demi-teintes seront rendues par une épaisseur plus ou moins forte de la couche de gélatine restée insoluble....

Pour l'épreuve, il suffit de la laisser sécher ou seulement ressuyer, de la traiter par l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique, qui enlèvera la teinte du sel de fer, puis de la laver à grande eau et de la laisser de nouveau sécher spontanément; elle est inaltérable; mais un tannage de la gélatine effectué par les réactifs connus, alun, bichlorure de mercure, etc., lui donnera encore plus de solidité. Avant ce fixage, on peut faire des blancs ou l'on pourrait le désirer ou moyen d'un pinceau trempé dans de l'eau chaude.

Le second procédé est une application nouvelle d'une réaction telle que la coagulation d'une matière organique en dissolution par un acide végétal ou un sel de fer. Voici en quoi il consiste : le papier imprégné de perchlorure de fer et d'acide tartrique dissous dans les proportions indiquées pour mon mode d'impression sur verre, ayant été exposé à la lumière à travers un cliché positif, jouit de la propriété dans toutes les parties *qui n'ont pas été insolées* de précipiter à sa surface la caséine en dissolution, celle du lait, par exemple. Je mêle donc de la couleur en poudre à une solution de caséine d'albumine, etc.; j'y plonge le papier impressionné, et une couche plus ou moins épaisse se forme sur les parties non insolées et proportionnellement aux noirs et aux demi-teintes de l'écran; si l'on remplace la caséine par la gélatine, celle-ci se porte sur les parties insolées. Dans l'un et l'autre cas, la matière organique entraîne avec elle une certaine quantité de couleur, la maintient emprisonnée et forme le dessin. A. D.

Action du sulfocyanure d'ammonium sur le composé d'albumine et d'argent, par **MM. DAVANNE et GIRARD**.

Dans les recherches que nous avons entreprises sur le fixage des épreuves positives au moyen des sulfocyanures alcalins, recherche dont nous donnerons une complète analyse dans un prochain numéro,

nous avons reconnu que le sulfocyanure d'ammonium a sur l'albuminate d'argent bien plus d'action que l'hyposulfite de soude.

En effet, si on précipite directement par le nitrate d'argent une certaine quantité d'albumine, et, si après avoir lavé le précipité, on le traite à deux ou trois reprises successives par le sulfocyanure d'ammonium, et si on lave le résidu avec soin, on reconnaît que ce résidu desséché et brûlé ne laisse dans ses cendres que des quantités très-minimes d'argent, tandis qu'en opérant de la même manière avec l'hyposulfite de soude, les cendres contiennent des quantités d'argent relativement considérables.

Si on répète l'expérience avec des feuilles albuminées, on arrive à la même conclusion quoique d'une manière moins tranchée.

Les mêmes expériences faites en Angleterre ont donné un résultat semblable. « Le grand mérite de ces sels, dit M. Thomas Sutton dans le *Journal Photographic Notes*, est de ne pas laisser d'argent dans les blancs des papiers albuminés.

APPLICATION AUX INDUSTRIES AGRICOLES.

Emploi de la baryte dans le traitement des mélasses (1).

Il y a douze ans déjà que M. Dubrunfaut a proposé la baryte pour la défécation et le travail des jus sucrés et surtout pour le traitement des mélasses. Mais ce procédé a été abandonné parce qu'on craignait dans les mélasses la présence de petites quantités d'un corps vénéneux comme l'est la baryte.

MM. Delaune et Tilloy-Delaune ont présenté, à la dernière exposition de Londres, des produits préparés au moyen de la baryte de la manière suivante : le carbonate de barium, provenant d'Angleterre, est réduit en poudre, mélangé à du charbon pulvérisé et calciné au four à réverbère. Il se forme de cette manière de l'oxyde de barium que l'on traite par l'eau pendant qu'il est encore chaud. On obtient une dissolution d'hydrate de barium ayant 30 à 32° Beaumé, que l'on mélange toute bouillante à la mélasse, préalablement portée à 70-80° centigrades. On emploie un peu plus de la quantité nécessaire à la formation d'un sucrate de barium insoluble.

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 286.

Le sucrate se précipite à mesure que s'opère le mélange des deux liquides. On le lave à plusieurs reprises avec de l'eau, dans des cuves en bois. Enfin on traite le sel de barium par l'acide carbonique, et le carbonate de barium formé est jeté sur des filtres et soumis à l'action de la presse, de manière à en extraire tout le jus. Cette opération est répétée plusieurs fois en arrosant le carbonate avec de l'eau pure, jusqu'à ce que les liquides qui s'écoulent ne contiennent plus de matière sucrée.

Afin de débarrasser complétement les liquides du barium qui peut s'y trouver encore, soit à l'état de dissolution, soit en suspension, on le traite par l'acide sulfurique affaibli jusqu'à réaction acide. De cette manière, tout le barium est transformé en sulfate, corps non vénéneux, et il n'y a plus à craindre aucun danger, quand même les liquides en retiendraient une certaine quantité. On sature l'excès d'acide sulfurique au moyen de petites quantités de lait de chaux, et on fait couler le liquide par un filtre de plâtre ayant 4 mètres de hauteur et 1 mètre de diamètre. (Lorsqu'on se sert d'un pareil filtre, il est même inutile de précipiter l'excès de barium par l'acide sulfurique; le sulfate de barium se forme aux dépens de la matière même du filtre.)

La mélasse filtrée est évaporée à 35-36° Beaumé, et traitée par le charbon animal comme de coutume.

Le carbonate de barium obtenu pendant le cours de la fabrication est décomposé par le charbon au four à réverbère, comme la première fois, et peut servir indéfiniment, sauf les pertes inévitables.

Les liquides séparés du sucrate de barium, évaporé, fournissent de la potasse. A. S. K.

Préparation des os destinés à servir comme engrais (1).

Les os destinés à l'agriculture sont ordinairement réduits en poudre au moyen de meules verticales; mais il est avantageux de les débarrasser d'abord de la matière grasse qui s'y trouve. On se sert, en Écosse principalement, d'un appareil d'extraction qui a été imaginé par Papin il y a plus de deux cents ans. On introduit 500 kilogrammes d'os dans des chaudières cylindriques en tôle ayant 2 mètres de longueur et 1 mètre de diamètre; ils reposent sur un double fond en claire-voie. On ajoute de l'eau jusqu'à ce que celle-ci dépasse le double fond d'environ 10 centimètres. La chaudière est construite de manière à pouvoir être chauffée par la partie inférieure. Le feu est entretenu pen-

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 187.

dant 24 heures en conservant dans l'intérieur de la chaudière une pression d'une demi-atmosphère. Lorsque l'opération est terminée, on donne un dégagement à la vapeur en soulevant la soupape de sûreté, et au moyen d'un robinet on fait écouler les 10 centimètres d'eau qui immergeaient les os; on ouvre alors un trou d'homme se trouvant à la partie supérieure de l'appareil, et on laisse refroidir pendant quelque temps.

A mesure que les os sont retirés de l'appareil, on les pulvérise grossièrement au moyen d'un marteau en bois. Les os sont très-friables quand ils sont encore chauds, et deviennent beaucoup plus durs par le refroidissement; il faut donc les retirer de l'appareil à vapeur le plus promptement possible.

Par ce vaporisage, les os s'hydratent considérablement. En les entassant au sortir de l'appareil et pendant qu'ils sont encore chauds, ils ne tardent pas à entrer en fermentation, ce que l'on évite complétement en employant par opération 2 à 3 kilogr. de sel de cuisine.

L'action de la vapeur sur les os a pour effet de les débarrasser de la matière grasse (environ 10 %), qui n'a pas de valeur comme engrais puisqu'elle n'est pas azotée, tandis qu'elle en a beaucoup comme matière destinée à la fabrication du savon. De plus, les os qui contiennent encore la matière grasse résistent beaucoup plus à l'action de l'humidité et n'abandonnent pas si facilement les phosphates aux dissolvants qui les transportent dans les terres.

On a remarqué que des os non dégraissés, enfouis sous terre pendant quatre ans, n'avaient perdu que 8 % de leur poids, tandis que dans le même espace de temps des os dégraissés avaient perdu de 25 à 30 %.

Par la vaporisation les os perdent de 5 à 6 % de matières azotées, ce qui diminue leur valeur comme engrais; mais cette perte est largement compensée par la facilité avec laquelle les os dégraissés se réduisent en poudre fine et abandonnent leurs phosphates une fois qu'ils sont répandus dans la terre.

Du reste on peut utiliser directement la matière azotée contenue dans l'eau de l'appareil à vapeur en se servant de cette eau comme engrais pour l'arrosage des prairies (1). A. S. K.

(1) On pourrait se servir de ce liquide pour éteindre de la chaux vive et employer la chaux éteinte pour la mêler aux os retirés de l'autoclave, ce qui empêcherait toute fermentation. Ce procédé m'est suggéré par les expériences de M. Mosselmann sur la *chaux animalisée*. Bw.

APPLICATION A L'INDUSTRIE DE LA TEINTURE ET PRÉPARATION DES COULEURS.

Noir d'aniline.

Un des lecteurs amis du *Répertoire*, je devrais dire un collaborateur assidu, m'adresse cet échantillon de NOIR D'ANILINE obtenu par l'action des corps oxydants sur l'aniline. Le choix des réactifs varie selon les manufactures; ceux employés pour le cachou réussissent très-bien. Il suffit, après l'impression, de laisser suspendu 24 heures dans un local tempéré et de laver à l'eau additionnée si l'on veut un peu de bichromate de potasse pour achever l'oxydation.

Comme ce noir *n'attire pas en garance*, il peut servir pour les articles que l'on teint en garance et garancine, et donne alors une notable économie. Il résiste à la lumière, au savon bouillant, au chlore, aux acides, aux alcalis. Bw.

Notice sur quelques recherches concernant la fabrication des couleurs d'aniline (faites au laboratoire de l'École polytechnique suisse), par M. BOLLEY (1).

1° *Sur le rôle de l'acide arsénique dans la préparation du rouge d'aniline.*

Les différents générateurs de rouge d'aniline, et surtout le nitrate de mercure qui se réduit en quantité notable en mercure métallique, paraissent indiquer que c'est par oxydation ou plutôt par soustraction d'hydrogène, que l'aniline se transforme en matière colorante.

Cette manière de voir a cependant été combattue par MM. Persoz, de Luynes et Salvetat. (*Compt. rend. de l'Acad.* 1860, vol. LI, p. 538.)

C'est moins pour faire revivre cette question, qui semble tranchée par le silence même des chimistes, que pour déterminer la proportion d'acide arsénique nécessaire à la formation du rouge d'aniline, qu'on a procédé aux expériences suivantes :

M. Hannes de Wesel fit réagir, d'après la recette de MM. Girard et

(1) *Schweiz. Polyt. Zeitschr.*, 1863, T. VIII.

Delaire, 50 grammes d'acide arsénique (pas absolûment desséché), 50 grammes d'eau et 41gr,5 d'aniline pendant le temps et à la température convenables.

Après l'extraction du rouge d'aniline par solution dans l'acide chlorhydrique, et précipitation par le carbonate de soude jusqu'à réaction très-faiblement acide, les eaux mères furent additionnées d'ammoniaque, de sel ammoniac et d'un sel de magnésie pour éliminer l'acide arsénique (à l'état d'arséniate ammoniaco-magnésien insoluble). Après avoir filtré et acidulé la liqueur, l'acide arsénieux, formé pendant la réaction, fut précipité par un courant d'hydrogène sulfuré. On constata ainsi que 14gr,868 d'acide arsénique avaient été réduits à l'état d'acide arsénieux (ainsi environ 30 %).

En déterminant, d'après la même méthode, la composition d'une eau mè[illegible]e fabrique de couleurs d'aniline, on trouva dans 40 grammes de liqueur, 4gr,370 d'acide arsénique et 1gr,590 d'acide arsénieux.

Avant d'examiner les conséquences de ces données, disons un mot d'une circonstance qui peut expliquer en partie les résultats si différents obtenus par MM. Persoz, de Luynes et Salvetat.

Ces chimistes avaient traité le produit de la réaction de l'acide arsénique sur l'aniline par un lait de chaux tiède pour enlever fuchsine par lavage. Le résidu insoluble fut débarrassé par de l'alcool et de l'éther de traces de « résine » et de matière colorante violette (indisine). Le précipité calcaire restant, après avoir été dissous dans l'acide chlorhydrique, fut traité par l'hydrogène sulfuré, qui ne donna pas immédiatement un précipité jaune, mais seulement un trouble blanchâtre au bout d'un certain temps ; par contre, ils obtinrent un précipité jaune très-abondant, après avoir fait bouillir préalablement la solution hydrochlorique avec de l'acide sulfureux et la soumettant ensuite à l'action d'un courant de gaz hydrogène sulfuré.

Or, l'absence d'acide arsénieux dans la solution hydrochlorique n'a rien d'étonnant. En effet, l'arsénite de chaux est soluble en quantité assez notable dans des solutions de sels ammoniacaux et même dans l'arsénite ammonique.

On verra plus bas qu'il se forme passablement d'ammoniaque dans la réaction de l'acide arsénique sur l'aniline, et que cette formation est réellement un obstacle à la précipitation complète des acides arsénique et arsénieux sur les résidus de fabrication du rouge d'aniline.

Les faits ayant démontré qu'un tiers seulement de l'acide arsénique se réduit en acide arsénieux, il est naturel de se demander si la pro-

portion d'acide arsénique employée à la réaction ne pourrait être avantageusement diminuée. Le rapport de 12 d'acide arsénique sur 10 d'aniline provient probablement de la supposition, qu'il faut opérer sur de l'arséniate neutre d'aniline, qui exige sur 93 d'aniline, 115 d'acide arsénique.

Il est probable, qu'il ne faut que 1 équivalent d'oxygène par 1 équivalent d'aniline, et si l'on a trouvé que la proportion d'acide arsénique réduite est même moindre que celle nécessaire pour que 1 équivalent d'oxygène se porte sur 1 équivalent d'aniline, il ne faut pas perdre de vue que l'aniline brute n'est pas $C^{12}H^7Az$ pur, mais qu'elle contient encore une certaine quantité de substances étrangères de nature peu connue.

M. Béchamp, dans son mémoire, avait affirmé que la quantité de rouge d'aniline formée était proportionnelle à la proportion d'acide arsénique réduit. Il résulte d'une série d'expériences faites par M. Bolley, qu'en diminuant la proportion d'acide arsénique, il se volatilise beaucoup d'aniline, même en ne dépassant pas 160°, et que le rendement en matière colorante en est diminué.

En opérant sur un mélange d'arséniate et d'oxalate d'aniline, on trouve qu'il se forme moins de fuchsine, qu'en employant l'arséniate d'aniline seul, en quantité correspondante; mais la diminution dans le rendement en matière colorante n'est, de longtemps, pas en rapport avec la diminution de la proportion d'acide arsénique, et il se forme une bien plus grande quantité de la matière colorante bleue violacée, dont il sera question plus loin.

Il est possible que dans des expériences de production de fuchsine ainsi modifiées, il faille aussi opérer à des températures un peu différentes.

M. Bolley est d'avis qu'il faudrait des expériences sur une échelle un peu plus grande, pour se prononcer sur ce point d'une manière plus certaine.

On devrait aussi essayer s'il n'existe pas de sels doubles d'aniline à deux acides différents, dont l'un serait l'acide arsénique, parce qu'il se pourrait que l'oxygène cédé agisse avec plus de régularité sur l'aniline, que cela n'a lieu dans un simple mélange de deux sels d'aniline.

2° *L'ammoniaque est un produit secondaire de la réaction par laquelle le rouge d'aniline prend naissance.*

Dès que Hofmann eût fait connaître la véritable composition et la formule de la rosaniline, on pouvait pressentir qu'à côté de la fuchsine il devait se former encore un autre composé azoté.

En effet, en ramenant à la même quantité de carbone le composé

sur lequel on opère et celui qui résulte de la réaction, c'est-à-dire en multipliant l'équivalent de la rosaniline par 3 et celui de l'aniline par 10, on a :

$$\begin{aligned} 10 + C^{12}H^{7}Az &= C^{120}H^{70}Az^{10} \\ 3 + C^{40}H^{19}Az^{3} &= C^{120}H^{57}Az^{9} \end{aligned}$$

Différence. $H^{13}Az = H^{3}Az + H^{10}$

On peut donc se représenter que dans la réaction 10 équivalents d'aniline fournissent 3 équivalents de rosaniline et 1 équivalent d'ammoniaque, tandis que les 10 équivalent d'hydrogène sont transformés en eau ou en acide chlorhydrique.

M. Bolley a souvent remarqué l'odeur ammoniacale qui se dégage dans les ateliers de fabrication de rouge d'aniline, lorsqu'on fait couler la solution alcaline sodique dans la liqueur bouillante renfermant la matière colorante et les deux acides de l'arsenic.

Evidemment dans ces circonstances on ne dégage pas tout l'ammoniaque, d'abord, parce qu'on n'ajoute point un excès de soude, et ensuite parce qu'on ne chauffe plus la liqueur après l'addition de l'alcali.

M. Bolley se procura d'une fabrique de couleurs d'aniline une certaine quantité des eaux mères restantes après la séparation de la matière colorante, et en fit faire l'analyse. Un litre de cette liqueur contient en moyenne 1,0659 d'ammoniaque.

La nitro-benzine, lorsqu'elle est attaquée trop vivement par le fer et l'acide acétique, pouvant se réduire de nouveau en benzine et ammoniaque (d'après l'observation de M. Scheurer-Kestner, confirmée par M. Bolley), il s'agissait seulement de savoir, si peut-être l'aniline ne renfermait pas primitivement déjà de l'ammoniaque.

L'examen de l'aniline commerciale brute (d'origine française) employée ordinairement pour la fabrication du rouge d'aniline, démontre qu'elle ne renfermait que des traces très-faibles d'ammoniaque.

3° *Examen de la soi-disant matière résineuse, qui se trouve à côté de la rosaniline dans la fuchsine brute.*

Les chimistes et manufacturiers ont tous signalé dans la fuchsine « un corps résineux » qu'il importait d'examiner plus attentivement, pour se rendre mieux compte des conséquences paraissant d'écouler d'une pareille donnée.

M. Bolley se procura, d'une fabrique de rouge d'aniline, cette matière pâteuse, épaisse, d'un brun verdâtre, qui reste pour résidu lorsqu'on épuise la fuchsine brute par de l'acide hydrochlorique étendu et bouillant.

Ce résidu renfermait encore une quantité notable d'une matière colorante rouge parfaitement utilisable, qui en fut retirée, conjointement avec de l'acide arsénique, en broyant la matière brute à plusieurs reprises et l'extrayant chaque fois par ébullition avec de l'acide chlorhydrique étendu (1).

Lorsque les solutions n'étaient plus que faiblement colorées, le résidu bien lavé fut parfaitement desséché et traité par de l'alcool concentré et bouillant. Du sable, du sulfate de chaux, du charbon, des matières ligneuses et d'autres impuretés provenant sans doute du peu de soin apporté à la conservation de ces résidus, ne furent pas dissous; la solution alcoolique avait une assez belle teinte violette; mais de la soie, qu'on essaya d'y teindre, ne se colorait qu'en gris rougeâtre. En distillant l'alcool, il resta un résidu brun, dur, cassant, qui, pulvérisé, avait une teinte noirâtre. La benzine n'en extrayait qu'un peu de matière brune rougeâtre; l'ammoniaque était sans action.

L'acide sulfurique concentré dissolvait la masse formant une solution brune un peu trouble : en l'étendant de beaucoup d'eau il s'en précipitait des flocons abondants, volumineux, d'une couleur violette noirâtre, tandis que l'eau acide restait colorée en violet sale.

Les flocons lavés et séchés se redissolvaient de nouveau dans l'alcool concentré, à l'exception d'un peu de matière charbonneuse; la solution possédait une teinte un peu plus pure qu'avant ce traitement par l'acide sulfurique; mais à la teinture elle ne donnait encore pas de nuances assez vives.

L'acide sulfurique n'avait charbonné qu'une minime quantité de matière; la masse principale était constituée par une matière colorante violette proprement dite.

Il est bien évident, et le premier coup d'œil suffit pour le constater, qu'elle ne peut être confondue avec les violets d'aniline, connus sous les noms de « Parme, Pensée, Mauve, » etc., que l'industrie emploie et dont elle se distingue par une solubilité un peu moindre dans l'alcool et par sa nuance sale.

Des résultats semblables furent obtenus en variant les essais avec 5, 10, 20 grammes d'aniline et la quantité d'acide arsénique correspondante. Toujours on obtint ce composé bleu gris violacé, presque insoluble dans la benzine, soluble dans l'acide sulfurique concentré, d'où l'eau le précipite de nouveau.

(1) Il me paraît presque hors de doute que M. Bolley isolait ainsi cette matière colorante rouge, beaucoup moins soluble dans l'eau et dans les acides étendus que larosaniline et que j'avais signalée sous le nom de matière colorante rouge de sang. E. K.

Plusieurs chimistes ont déjà attiré l'attention sur cette matière.

M. E. Kopp, par exemple, signale les différences entre cette substance colorante violette (qui se forme dans la préparation de la fuchsine) et les violets commerciaux de Perkin et autres.

Quelquefois cette matière était presque bleue (comme cela a aussi déjà été constaté par MM. Persoz, de Luynes et Salvetat).

Quant à une matière résineuse proprement dite, elle n'existe point dans la fuchsine brute, ou du moins on n'en rencontre qu'en si petite quantité, qu'elle peut parfaitement provenir de l'aniline, qui renferme presque toujours un peu de matière goudronneuse brunâtre.

M. Bolley est porté à croire, d'après ses expériences, qu'il ne se forme pas d'autres matières colorantes que du rouge, du violet et du bleu, dans la préparation de la fuchsine (1).

La matière violette n'est jusqu'ici, à cause de l'impureté de sa nuance, nullement susceptible d'applications. Elle provient peut-être des composés homologues supérieurs qui se trouvent dans l'aniline, ce qui expliquerait des différences constatées entre ses propriétés et celles du violet d'aniline.

Il serait assez intéressant d'examiner s'il est possible de la transformer en bleu, d'une manière analogue à celle par laquelle la fuchsine est convertie en bleu d'aniline.

4° *Utilisation des acides arsénieux et arsénique contenus dans les résidus de la fabrication de la fuchsine.*

Des considérations d'hygiène publique et d'économie manufacturière doivent rendre très-désirable de trouver un moyen pour tirer parti de ces résidus dans les fabriques mêmes. Dans beaucoup de localités, il doit être quelquefois difficile de se débarrasser, sans danger pour d'autres, de ces résidus empoisonnés, et la consommation en acide arsénique est si grande (il y a des fabriques qui en emploient des quintaux par jour), que son prix pourrait bien subir avant peu une assez forte hausse, et déjà actuellement cela vaut la peine de chercher à les utiliser, soit en isolant les acides, soit d'une autre manière, pourvu que les procédés à employer ne soient pas trop coûteux.

On a proposé d'ajouter à ces liquides, qui renferment du sel marin, de l'arséniate et de l'arsénite sodiques (et quelquefois, si la saturation n'a pas été faite d'une manière exacte, un peu de carbonate de soude ou bien d'acide chlorhydrique), un excès d'un lait de chaux, pour pré-

(1) D'après M. A. W. Hofmann, c'est cependant ainsi que M. Nicholson a obtenu la chrysaniline, cette magnifique matière colorante jaune d'or, dont la formule est $C^{40}H^{17}N^3$. E. K.

cipiter les acides de l'arsenic, sous forme de sel insoluble et pouvoir laisser écouler des liquides d'une parfaite innocuité.

Mais ce moyen est tout à fait illusoire. Les laits de chaux, ou un mélange de chlorure de calcium et de chaux hydratée, à froid ou à chaud, laissent toujours une quantité notable des deux acides arsénicaux, mais surtout d'acide arsénieux en solution dans les liqueurs.

En effet, l'arséniate de chaux, tout aussi bien que l'arsénite basique de chaux, sont assez solubles dans toute une série de solutions de sels ammoniacaux et alcalins (probablement par suite de doubles décompositions), et, dans ces liquides, il y a en présence des quantités considérables de ces sels. Du reste, la production d'un pareil précipité, dans le but de retrouver l'acide arsénique, serait un détour peu pratique, puisqu'il faudrait après coup le décomposer pour mettre l'acide en liberté.

Après bien des essais, qui pour l'application en grand auraient été trop dispendieux en exigeant des opérations trop prolongées, M. Bolley émet l'opinion que le moyen le plus simple serait la distillation de ces liqueurs additionnées d'acide chlorhydrique, ou en présence de sel marin et d'acide sulfurique, pour en retirer l'arsenic à l'état de chlorure d'arsenic volatil.

5° *Les vapeurs qui se dégagent pendant l'extraction de la fuchsine par l'acide chlorhydrique, sont-elles arsenicales et peuvent-elles être nuisibles aux ouvriers ou à la végétation environnante? Dans ce cas, comment les éviter?*

C'est un fait bien connu, qu'il y a formation de chlorure d'arsenic, Cl^3As, volatil, en distillant un mélange d'acides arsénieux ou arsénique avec de l'acide chlorhydrique, et que Cl^3As, en y ajoutant une plus grande quantité d'eau, donne de nouveau naissance à de l'acide arsénieux et de l'acide hydrochlorique.

La formation et la volatilisation du Cl^3As dépendent évidemment de la manière dont se comporte l'acide hydrochlorique aqueux sous l'influence de la chaleur.

On sait qu'en faisant bouillir de l'acide hydrochlorique étendu, il se dégage de préférence de la vapeur d'eau, tandis que de l'acide hydrochlorique très-concentré il s'échappe du gaz chlorhydrique, jusqu'à ce que le point d'ébullition se soit élevé à 110°—111° centigrades, et qu'il distille un acide aqueux renfermant 20 ou 21 % de gaz, et ayant, comme le résidu dans la cornue une densité de 1,102—1,105. Pour déterminer si la quantité d'arsenic volatilisé est proportionnelle à celle de l'acide chlorhydrique, M. Bolley fit faire par M. Born, de Francfort-sur-Oder, quelques recherches à ce sujet.

650 centimètres cubes d'acide chlorhydrique liquide, renfermant 7,38 % de gaz HCl, furent additionnés de 10 grammes AsO^3 et soumis à la distillation jusqu'à ce que le thermomètre, plongé dans la cornue, marquât 105° centigrades.

123,5 centimètres cubes de liquide avaient distillé.

Ils renfermaient, dans 100 centimètres cubes, $0^{gr},01$ AsO^3 et $0^{gr},185$ HCl; le liquide dans la cornue contenait, en 100 centimètres cubes, $2^{gr},475$ AsO^3 et 8,39 HCl.

Entre 105° et 108°, on recueillit 157 centimètres cubes renfermant, sur 100 centimètres cubes : $0^{gr},041$ AsO^3 et $0^{gr},21$ HCl.

L'acide dans la cornue contenait, sur 100 centimètres cubes : $4^{gr},03$ AsO^3 et $14^{gr},23$ HCl.

Entre 108 et 110°,5, on recueillit 116,3 centimètres cubes renfermant, dans 100 centimètres cubes : $0^{gr},523$ AsO^3 et 8,37 HCl.

L'acide dans la cornue contenait, dans 100 centimètres cubes : $5^{gr},374$ AsO^3 et $20^{gr},820$ HCl.

Il ressort de là, qu'avec la concentration et la distillation plus abondante d'acide HCl, il se dégage aussi plus de $AsCl^3$.

La quantité de AsO^3 qui se volatilise par l'ébullition d'un acide hydrochlorique arsenical très-étendu, jusqu'à devenir assez concentré pour renfermer 20 % de HCl, peut atteindre $5^{gr},23$ par litre.

Cette quantité dépend évidemment de la proportion de AsO^3, contenue primitivement dans l'acide hydrochlorique; mais il ne faut point perdre de vue que ce n'est point l'acide arsénique qui fait défaut dans les liquides provenant de la fabrication de la fuchsine.

Pour se mettre dans les conditions de la pratique, 250 centimètres cubes d'une liqueur obtenue dans une grande fabrique en traitant la fuchsine brute par l'acide chlorhydrique, furent soumis à la distillation; l'ébullition commence à 105° centigrades; jusqu'à ce que a température fût montée à 110°,5, on avait recueilli 72,7 centimètres cubes de liquide condensé. Il contenait, pour 100 centimètres cubes, $0^{gr},068$ AsO^3 et $0^{gr},085$ HCl.

La liqueur elle-même fut également analysée; mais parce qu'il avait fallu séparer la matière colorante au moyen du carbonate de soude, le chlore fut dosé par le nitrate d'argent.

On trouva que 100 centimètres cubes contenaient $2^{gr},623$ AsO^3 et $14^{gr},457$ HCl.

Dans cet acide hydrochlorique est compris nécessairement celui qui se trouvait en combinaison avec la rosaniline et l'ammoniaque.

L'ébullition d'une pareille liqueur de fabrique provoque donc la

volatilisation d'un peu plus de 1/2 gramme de AsO^3 par litre de liquide évaporé. Cette quantité d'arsenic ne paraît point pouvoir nuire à la végétation, et probablement l'acide hydrochlorique volatilisé simultanément causerait plutôt des dégâts. Mais elle indique qu'*il faut recommander des précautions en faveur des ouvriers occupés à brasser, écumer et manipuler de pareils liquides*, et partout on devrait, pour le moins, assurer le dégagement le plus rapide et le plus parfait possible des vapeurs, par le tirage d'une bonne cheminée.

M. Bolley constata encore, en distillant 100 centimètres cubes d'acide hydrochlorique très-fumant (renfermant 36gr,245 de gaz HCl) et 5 grammes AsO^3, et recueillant 827 centimètres cubes de liquide, que ce dernier contenait presque tout l'arsenic (4gr,9876 de AsO^3) et 31gr,6825 de HCl.

Très-probablement l'arsenic s'était dégagé, en majeure partie, au commencement de la distillation, puisque dans le récipient il s'était formé deux couches de liquide, dont l'une était évidemment $AsCl^3$.

Pour utiliser l'arsenic des liqueurs de fabrique, il faudrait donc les évaporer lentement pour les concentrer, puis les mélanger avec de l'acide hydrochlorique très-concentré et distillé. En ajoutant de l'eau au produit de la distillation, il se séparerait AsO^3 et l'acide chlorhydrique faible pourrait être utilisé pour épuiser, à l'aide de l'ébullition, une nouvelle quantité de fuchsine brute.

Du reste, il est extrêmement facile d'éviter la formation même des vapeurs arsénicales. On n'a qu'à substituer l'usage de l'acide sulfurique à celui de l'acide chlorhydrique. Des expériences très-variées et longtemps continuées ont démontré que cette substitution n'influe en rien, ni sur la quantité, ni sur la qualité des produits.

En employant l'acide sulfurique, il se forme naturellement par la saturation avec la soude, du sulfate sodique, qui cristallise en grande quantité par le refroidissement.

77 kilog. et demi de pareille solution saturée déposèrent 57 kilog. et demi de cristaux de sulfate de soude hydraté, par le refroidissement seul.

Il ne vaudrait certainement pas la peine de retirer le reste par évaporation ; mais les cristaux desséchés par une chaleur perdue trouveront infailliblement un débouché facile dans les verreries.

Le prix actuel de l'acide sulfurique, comparé à celui de l'acide hydrochlorique, ne doit guère s'opposer à cette substitution.

6° *L'érythrobenzine.*

L'érythrobenzine est un produit dont la préparation a été indiquée

par M. Fol et brevetée par MM. Laurent et Casthelaz. Pour l'obtenir, on fait digérer 2 parties de nitrobenzine et 4 parties de limaille de fer et une partie d'acide chlorhydrique concentré du commerce, pendant 24 heures à la température ordinaire.

Le produit est considéré comme possédant les propriétés principales de la fuchsine.

On ne peut certes nier que la production d'une matière colorante rouge, pouvant remplacer la fuchsine, au moyen de nitrobenzine et sans passer par l'aniline serait, un fait de la plus haute importance (1).

M. Bolley, par ce motif, fit faire une série d'expériences sur cette réaction. Comme résultat général, il arrive à cette conséquence, qu'en opérant d'après la recette indiquée, on n'obtient ni en quantité, ni en qualité un produit comparable à la fuchsine.

Il ne fut pas plus heureux en faisant réagir (par M. Hannes de Wesel) de la nitrobenzine sur de l'aniline dans des conditions très-variées. On obtenait bien des indices de matière colorante rouge, mais la quantité en était si petite, qu'on n'était guère encouragé à multiplier les expériences dans cette direction.

Ces résultats négatifs ne parlent point en faveur de la supposition que la fuchsine représente un composé intermédiaire entre la nitrobenzine et l'aniline, et peut être engendré par une réduction incomplète de la nitrobenzine, tandis que l'aniline serait le résultat d'une réduction plus énergique.

Plusieurs circonstances portent M. Bolley à admettre que la production de la matière rouge dans ces conditions est le résultat de l'action de la molécule AzO^4 seule et non de la combinaison de la nitrobenzine avec l'aniline.

En effet, la nitrobenzine renfermant de la binitrobenzine réagit le plus favorablement; mais malgré cela le rendement est toujours trop minime pour qu'il y ait quelque espoir à en faire un procédé pratique.

(1) Ce produit pourrait bien être la fuchsine elle-même, et il y aurait lieu de le vérifier, car à coup sûr on ne saurait dire que cette réaction ait été brevetée par M. Renard. On sait qu'un arrêt tout récent a attribué à MM. Renard et Frank en présence des prétentions contraires de MM. Gerber et Depouilly en outre de la réaction du chlorure d'étain, celles du nitrate mercurique et de l'acide nitrique employées par ceux-ci. On sait aussi que dans ce procès, la question de la propriété du rouge d'aniline a fait un grand pas, attendu que les organes les plus autorisés de la science et avec eux le ministère public lui-même, ont revendiqué pour le domaine public *la propriété de la matière* (rosaniline et ses sels), laissant à chacun le privilége d'user pour sa préparation du procédé qui lui est attribuable, et qu'à ce compte le procédé par l'acide arsénique breveté en Angleterre et non breveté utilement en France par les premiers inventeurs, serait, comme le procédé Perkins, dans le domaine de tous. Bw.

Toute cette question de l'érythrobenzine ne paraît être qu'une modification peu avantageuse du procédé de MM. Lauth et Dépouilly, la molécule AzO^4 en combinaison agissant comme la molécule AzO^4 libre.

M. Bolley suppose que la description du procédé donné dans le brevet pour la production de l'érythrobenzine est incomplète et qu'une circonstance essentielle y a pu être omise avec ou sans préméditation.

7° *Préparation du bleu d'aniline.*

On réussit très-facilement en suivant le procédé de MM. Girard et de Laire, c'est-à-dire, en mélangeant environ parties égales de fuchsine sèche et d'aniline brute, et chauffant pendant 6 heures à 165°, en ayant bien soin de ne pas laisser la température monter jusqu'à 180°. En observant bien cette précaution, le bleu est sans nuance rougeâtre, et le violet qu'on obtient avant le lavage parfait avec l'acide chlorhydrique étendu, est généralement d'une grande vivacité et pureté.

Les essais furent faits en petit, en enfermant les mélanges dans des tubes de verre scellés.

Parmi les substances dont on prétend qu'on fait usage dans quelques fabriques françaises, et dont l'addition doit produire un effet avantageux, il faut signaler l'acide benzoïque.

Cet effet fut constaté dans plusieurs expériences comparatives, et quoique des résultats obtenus sur une aussi petite échelle que celle sur laquelle on opère dans des laboratoires, ne peuvent servir comme norme pour des opérations industrielles, on peut dire qu'il résulte des essais faits au laboratoire de l'Ecole polytechnique de Zurich, qu'en ajoutant 25 $^0/_0$ d'acide benzoïque du poids de la fuchsine, le rendement en bleu d'aniline s'élève de 20 $^0/_0$.

On essaya aussi l'acide hippurique ; mais quoique son addition n'ait point de conséquences nuisibles, on ne put lui reconnaître une influence avantageuse.

8° *Bleu d'aniline soluble.*

Le bleu d'aniline soluble présente sur le bleu d'aniline ordinaire le double avantage d'une nuance plus pure et d'une solubilité plus facile dans l'eau ; l'obligation de faire usage d'alcool ou d'acide acétique pour dissoudre le bleu ordinaire, en rend l'application à la teinture plus difficile et plus coûteuse.

Pour préparer le bleu d'aniline soluble, on dissout le bleu ordinaire, bien desséché dans l'acide sulfurique le plus concentré possible, et mieux dans l'acide sulfurique fumant. Il faut éviter d'opérer sur de grandes quantités à la fois, pour ne pas occasionner une trop forte élévation de température qui détruirait le bleu. Le mieux est d'intro-

duire peu à peu et en remuant constamment le bleu ordinaire dans l'acide sulfurique maintenu froid (1 partie bleu d'aniline ordinaire dans 8 — 10 parties d'acide sulfurique à 66° Beaumé), et chauffant ensuite graduellement à 130° centigrades. On verse le tout dans une assez grande quantité d'eau, et on filtre.

En saturant l'acide par de la soude, on précipite le bleu soluble. Il est bon d'ajouter encore du sel marin pour rendre la séparation plus complète, le bleu n'étant pas tout à fait insoluble dans plusieurs solutions salines.

Il est difficile de remplacer une partie de l'acide sulfurique par une plus forte élévation de température.

En opérant d'après la manière indiquée, presque tout le bleu d'aniline est converti de l'état insoluble à l'état soluble. E. K.

APPLICATIONS A LA MÉTALLURGIE ET AU TRAVAIL DES MÉTAUX.

Études sur l'acier, par M. M. CARON.

Erratum du dernier numéro. Dans le dernier numéro il y a lieu de rétablir une ligne tombée page 99, ligne 3 de la note. Après ces mots : une barre portée au rouge vif est, *ajoutez* : martelée rapidement sur une enclume recouverte de charbon finement pulvérisé.

TROISIÈME PARTIE.

« D'après Réaumur (1) et Rinman (2), le volume de l'acier trempé est de $^1/_{48}$ plus grand que celui de l'acier non trempé. Kartsen (3), au contraire, dit qu'il n'est pas bien certain que tous les aciers trempés augmentent de volume et diminuent de densité. J'ai fait à ce sujet quelques recherches qui sont intimement liées à mes travaux chimiques sur l'acier ; je demande la permission de les rapporter.

« Pour opérer la trempe de l'acier dans les conditions les plus favorables à la conservation de ses formes, je l'ai chauffé à l'abri de l'air dans un tube en terre rempli d'hydrogène.

(1) Réaumur, *l'Art de convertir le fer forgé en acier*, p. 388.
(2) Rinman, T. I, p. 220 à 228.
(3) Kartsen, T. III, p. 380.

« Une barre d'acier martelé de 1 centimètre carré sur 20 centimètres de long a été trempée; après la trempe, la longueur de la barre avait diminué de $0^{mm},5$; les autres dimensions avaient augmenté de $0^{mm},6$; quant à la densité, elle était un peu plus faible, 7,796 au lieu de 7,817. Avec d'aussi petites différences, il m'était difficile d'arriver à une conclusion bien nette; je pris donc le parti de répéter plusieurs fois la même opération, et j'obtins les nombres suivants :

	Avant la trempe.	Après 10 trempes.	Après 20 trempes.	Après 30 trempes.
(A) Dimensions en centimètres	20,00	19,50	18,64	17,97
	0,94	0,96	0,97	1,00
	0,93	0,96	0,97	1,00

« Ainsi une barre d'acier de 20 centimètres de long, sous l'influence de 30 trempes successives, a diminué de près de 2 centimètres, c'est-à-dire d'un dixième environ de sa longueur. Après avoir subi ces 30 trempes, elle fut blanchie à la meule et au papier d'émeri, et je pus constater que sa densité, qui était, avant l'opération, de 7,817, était devenue de 7,743. Le volume avait donc augmenté, ce qu'on pouvait constater, du reste, par une mesure directe. Je dois dire aussi que cette barre avait presque complétement conservé la vivacité de ses arêtes, et qu'il était tout à fait impossible d'attribuer sa diminution de longueur à une oxydation répétée. Ces expériences, renouvelées sur un grand nombre de barres d'acier de bonne qualité (1), me donnèrent toujours les mêmes résultats, et je dus en conclure que, sous l'influence de la trempe, l'acier en barre diminuait dans sa longueur, mais augmentait en largeur et hauteur dans des proportions telles, que sa densité devenait moindre.

« Néanmoins l'opinion de Karsten, que j'ai citée plus haut, et la différence (analytiquement parlant) que je rencontrais entre les aciers diversement fabriqués, me portèrent à continuer ces recherches. Je pris alors des aciers étirés au banc et des aciers laminés; je fis des essais sur des barres prises dans des tôles d'acier d'Allemagne, soit en long, soit en travers. Voici sommairement les résultats que j'obtins :

	Dimensions avant la trempe.	Dimensions après 10 trempes.
Acier rond retiré au banc	20,05	19,98
	1,16	1,16
Acier laminé (tôle d'Allemagne)	20,00	20,45
	1,51	1,51
	3,70	3,70

(1) Il est nécessaire que l'acier soit de très-bonne qualité, autrement il se fend après quelques trempes. H. Caron.

« En tenant compte des chiffres donnés plus haut (A), on voit que, sous l'influence de la trempe, 1° l'acier réduit en barre au moyen du marteau diminue dans le sens de l'étirage; 2° l'acier rond obtenu en partie au marteau et ensuite étiré au banc (1) change à peine de longueur; 3° l'acier laminé pris soit en long, soit en travers des feuilles de tôle, augmente de longueur (2).

« La densité diminue dans tous les cas de la même façon.

« Ainsi donc une barre d'acier peut, par la trempe, prendre des dimensions nouvelles mais variables en plus ou en moins, suivant la manière dont le métal a été travaillé. On s'explique facilement par là pourquoi les objets minces, comme les limes, par exemple, peuvent se voiler à la trempe; il suffit que, dans le forgeage, l'acier ait été plus frappé sur une face que sur la face opposée. Au moment de l'immersion dans l'eau, le côté qui s'est le plus allongé à la forge diminue plus que l'autre par la trempe et produit le défaut que je viens de signaler.

« L'effet du refroidissement subit de l'acier lorsqu'on le trempe peut être, sous d'autres rapports, assimilé à l'effet produit par le choc d'un marteau. Si mon hypothèse est juste, il est bien clair que plus le refroidissement sera brusque, plus la force vive correspondante (qui représente le choc) sera considérable et plus l'acier devra prendre de dureté, d'aigreur, de retrait ou d'augmentation. C'est en effet ce que l'on pourra conclure du tableau suivant, dans lequel on trouvera la durée du refroidissement d'une même barre d'acier plongée dans des liquides convenablement choisis et les effets correspondants de la trempe sur le métal.

	Eau.	Eau.	Eau (3) et 10 pour 100 de dextrine.	Alcool à 36°.
Température du liquide avant la trempe	10°	50°	10°	10°
Température du liquide après la trempe	22°	61°	23°	30°,5
Durée du refroidissement du métal	4″7	11″3	13″2	21″7
Qualité de la trempe	bonne	faible	très-faible	nulle
Diminution dans la longueur de la barre après 10 trempes	$^1/_{28}$	$^1/_{147}$	$^1/_{172}$	insensible

(1) C'est le procédé de fabrication employé habituellement. C.

(2) Je n'ai jamais pu soumettre cet acier à de nombreuses trempes, parce qu'il devient criqué et se déforme très-vite. C.

(3) Il y a quelques années, M. Blondot a remarqué que l'acier trempé dans les liquides mucilagineux ne prenait pas de dureté. (*Extrait des Mémoires de l'Académie de Stanislas.*) C.

« Il serait trop long de rapporter ici tous les résultats que j'ai obtenus en trempant l'acier dans un grand nombre de liquides, tels que le mercure, l'eau chargée de différents sels ou acides, l'eau recouverte d'huile ou tenant en dissolution des matières mucilagineuses ou sirupeuses, l'huile, etc., etc. Je me bornerai seulement à dire que la dureté, l'aigreur, ainsi que les autres effets produits par la trempe, semblent toujours être *inversement proportionnels au carré de la durée du refroidissement du métal* (1). Ainsi donc, dans cette circonstance, on peut encore assimiler l'effet de la trempe à l'effet produit par le choc d'un marteau sur le métal porté au rouge. »

Sur des combinaisons arsenicales contenues dans l'acier, par M. URAZEK (2).

L'auteur a fait l'analyse d'une espèce particulière d'acier, provenant de Hongrie et se soudant fort difficilement. Il a obtenu les résultats suivants :

Acide silicique	0,630
Carbone	0,055
Phosphore	0,290
Arsenic	0,375
Cobalt	0,017
Nickel	0,021

L'acide silicique provenait de scories dont l'acier n'était qu'imparfaitement débarrassé; ce métal contenait, en outre, des traces de soufre et de cuivre.

En le traitant par l'acide chlorhydrique, il s'est formé un dépôt noir d'une combinaison d'arsenic, de fer, de cobalt et de nickel. Par la chaleur rouge, les arséniures métalliques entrent en fusion et recouvrent les surfaces que l'on cherche à souder. Quand les pièces soudées sont froides, il suffit de quelques coups de marteau pour briser cette espèce de soudure arsenicale qui est très-friable, et les pièces se disjoignent. De là vient cette propriété particulière de résister à la soudure et de ne donner que des produits cassants. A. S. K.

(1) La durée de ce refroidissement dépend naturellement de la température, de la densité, de la chaleur spécifique, de la conductibilité, et peut-être aussi de la mobilité du liquide employé pour la trempe. C.

(2) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 207.

Sur la fusion du platine au moyen du charbon de bois, par M. C. AUBEL (1).

Même sujet, par M. HERAEUS (2).

M. Aubel a décrit un procédé par lequel on peut obtenir la fusion du platine à la chaleur d'un haut fourneau ordinaire. On taille des baguettes en charbon de cornue très-compact tel que celui employé pour les piles de Bunsen, et on y forme plusieurs petits creusets dans lesquels on introduit la matière destinée à être fondue. On la recouvre d'un lut formé de terre réfractaire et de charbon en poudre. La baguette ainsi préparée est introduite dans la partie inférieure d'un haut fourneau par la tuyère; la température la plus élevée étant au foyer même du four, à l'endroit où il y a assez d'air pour transformer le carbone en acide carbonique. Afin d'éviter la rupture du charbon par suite d'une élévation de température trop subite, on le chauffe au rouge avant de l'introduire dans le four. Au bout de 4 à 5 minutes, on peut fondre par ce procédé 8 à 16 grammes de platine.

La baguette de charbon peut servir à un grand nombre de fusions sans diminuer de volume.

Avec une soufflerie correspondant à 4 centimètres de mercure et une température extérieure de + 3° C., l'auteur est parvenu à faire fondre à plusieurs reprises 60 grammes de platine; l'application de la chaleur ne durait pas plus de 7 à 8 minutes.

Le haut fourneau dans lequel ces expériences ont été faites, était alimenté par du charbon de bois.

D'après M. Aubel, la température du foyer d'un haut-fourneau alimenté par du charbon de bois, est beaucoup plus élevée qu'on ne le croit. Elle serait suffisante à la fusion de l'iridium et en y laissant séjourner le platine fondu pendant quelque temps, il s'en perdrait par volatilisation.

De l'oxyde de chrome introduit de la même manière dans un haut fourneau et préalablement mélangé de charbon se réduit et se transforme en magnifiques cristaux de chrome métallique.

Le platine fondu en quantités de 20 à 25 grammes, a permis à l'auteur de constater le rochage de ce métal comme l'avait déjà remarqué M. Sainte-Claire Deville sur des quantités beaucoup plus considérables.

M. Heraeus, qui s'occupe à Hanau de la fabrication en grand du pla-

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1862, p. 1434.

(2) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 344.

tine, ne pense pas que les expériences de M. Aubel soient concluantes. Il attribue à la présence du charbon en contact avec le platine la fusion, remarquée par M. Aubel. D'après M. Heraeus, il est très-facile de fondre jusqu'à 500 grammes de platine dans un four de fusion ordinaire, en se servant d'un creuset en charbon. Mais le platine ainsi fondu s'est combiné à du carbone et forme une masse remplie de soufflures qui ne supporte pas le martelage.

Le phénomène du rochage est attesté par la porosité du platine carburé. On peut, du reste, d'après M. Heraeus, obtenir le rochage de petites quantités de platine en faisant usage d'une pression de 1/2 centimètre de mercure, et en donnant à la buse qui amène l'oxygène, des dimensions un peu plus grandes.

De cette manière, le platine fond très-promptement et s'étend dans le creuset de chaux. En éteignant la flamme en ce moment, la surface du métal se recouvre d'une pellicule qui tout à coup crève en laissant passer du gaz et du métal fondu. Après le refroidissement de la masse, on trouve le métal très-compacte, sauf celui qui s'est répandu pendant le rochage et qui est spongieux. A. S. K.

Fusibilité relative de différents silicates, par M. C. BISCHOF (1).

L'auteur a déterminé la fusibilité relative des silicates du fer, du calcium, du magnésium et de l'aluminium. Au rouge sombre, aucun de ces silicates n'a pu être fondu; à la température de fusion de la fonte, le silicate $SiO^3 3FeO$ fond complétement, tandis que $2SiO^3,3FeO$ se ramollit seulement. A la température de la fusion de l'acier, les deux silicates de calcium $3CaO,2SiO^3$ et $3CaO,SiO^3$ se ramollissent, $CaOSiO^3$ entre en fusion, mais cependant moins facilement que le silicate de fer $FeOSiO^3$. Les points de fusion des autres silicates sont un peu plus élevés et dans l'ordre suivant :

$$Al^2O^3 3SiO^3, Al^2O^3 2SiO^3 MgOSiO^3, Al^2O^3 SiO^3, 3MgO2SiO^3, 3MgOSiO^3.$$

Ainsi les silicates du magnésium sont les plus réfractaires.

Il résulte de ces essais que la fusibilité des silicates du fer augmente avec la proportion de fer qu'ils contiennent, tandis que les silicates du calcium, du magnésium et de l'aluminium deviennent de plus en plus réfractaires à mesure que la proportion de silicium diminue.

A. S. K.

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 279.

APPLICATIONS A LA PHARMACIE ET DIVERSES.

Moyen de dissoudre les alcaloïdes dans les huiles, par M. ATFIELD (1).

On emploie parfois comme médicament une dissolution de quinine dans l'huile de marrons. Les sulfates de quinine ne se dissolvent pas dans les huiles, mais l'alcaloïde lui-même s'y dissout dans la proportion de deux grains, ou environ, par once, soit directement à chaud, soit intermédiairement par l'action de l'alcool, qu'il faut chasser ensuite par l'évaporation. Le produit, exposé à l'air, a de la tendance à rancir, à se colorer et à laisser déposer la quinine. M. Atfield a pensé que les oléates des alcaloïdes devaient être solubles dans les huiles et il a vérifié cette supposition par l'expérience. Il suffit pour obtenir ces composés de triturer l'alcaloïde bien desséché avec de l'acide oléique, et de faire digérer le mélange pendant quelque temps à une chaleur modérée. Ces oléates sont miscibles en toute proportion aux huiles dont ils ont l'aspect. Ils sont insolubles dans l'eau (ne pourrait-on le préparer par double décomposition?), mais solubles dans l'alcool, et n'ont pas plus de couleur, de saveur et d'odeur que leurs principes constituants.

La quinidine, la cinchonine, la cinchonidine, la morphine, la thébaïne, la narcotine, la strychnine, la brucine, l'igasurine, la vératrine, l'atupine, la solanine, la pipérine sont aussi peu solubles dans les huiles que la quinine. Leurs sulfates et leurs sels ordinaires ne s'y dissolvent pas davantage, non plus que dans l'acide oléïque. A l'état de liberté, ces alcaloïdes se combinent facilement à l'acide oléïque.

L'auteur a fait quelques essais infructueux pour saponifier les graisses par les alcaloïdes. L'acide oléique dont il a fait usage dans ses expériences provenait de la stéarinerie de Price. Sa couleur était jaunâtre et son odeur faible et agréable. Il contenait quelque peu d'acides gras solides dont la présence ne peut avoir d'inconvénient. A. V.

Sur la matière cristallisée de l'*Enonymus Europæus*, par M. KUBEL (2).

Elle se trouve dans le cambium du végétal. Pour l'extraire, on choisit au printemps les plus grosses branches; on rejette la partie verte et extérieure de l'écorce, et on gratte la seconde couche jusqu'au bois.

(1) *Pharmaceutical Journal*, T. IV, p. 388.

(2) *Journal für praktische Chemie*, et *Pharmaceutical Journal*, T. IV, p. 376.

Les raclures sont mises en macération dans l'alcool fort pendant une demi-heure. La teinture, exprimée et abandonnée à l'évaporation spontanée, dépose des cristaux qui ressemblent beaucoup à ceux de la mannite. On les purifie par une deuxième cristallisation dans l'alcool et un traitement par le noir animal. Les cristaux de cette substance sont des aiguilles microscopiques dérivées d'un prisme rhomboïdal oblique. Insoluble dans l'alcool absolu et dans l'éther, il sont solubles dans l'eau froide et très-solubles dans l'eau chaude; leur dissolution est sans action sur le papier de tournesol et ne dévie pas la lumière polarisée. Ces cristaux ne contiennent pas d'eau de cristallisation et ne perdent rien de leur poids à 110°; à 182° ils fondent et se solidifient de nouveau par le refroidissement. Chauffés sur une lame de platine, ils brûlent en répandant une odeur de caramel; ils ne réduisent pas le tartrate de cuivre, même après avoir bouilli avec de l'acide sulfurique, mais ils réduisent les sels d'argent. Tous ces caractères, à l'exception de la forme cristalline et du point de fusion, s'accordent avec ceux de la mannite. La composition centésimale en est aussi la même; l'auteur n'admet cependant pas l'identité des deux produits et donne le nom d'évonymite à celui qu'il a isolé. A. V.

Procédé pour blanchir la gutta-percha.

On dissout la gutta-percha dans 20 fois son poids de benzine bouillante et on ajoute à la dissolution du plâtre de très-bonne qualité, en ayant soin d'agiter le mélange de temps en temps. Au bout de deux jours de repos, le plâtre s'est déposé, ayant entraîné toutes les impuretés insolubles dans la benzine. La liqueur limpide, décantée, est introduite par petites portions dans un vase contenant le double de son volume d'alcool à 90°, en agitant continuellement. Pendant cette opération, la gutta-percha se précipite à l'état de masse pâteuse d'une blancheur parfaite. La dessiccation de la gutta-percha ainsi purifiée exige plusieurs semaines d'exposition à l'air; mais on l'accélère beaucoup en la triturant dans un mortier et en enlevant l'eau qui s'en sépare. A. S. K.

Note sur les produits tirés des aiguilles de pin (1).

Il y a environ vingt-deux ans, un sieur Weiss, fabricant de papier à Tügmantel, dans la Silésie autrichienne, près la frontière de Prusse,

(1) Cette notice, communiquée par M. Brull, est en complet désaccord avec les renseignements donnés dans le volume précédent par notre regretté collaborateur Bleekrode. Je puis dire que M. Brull a puisé à la véritable source. Bw.

non loin de Breslau, entreprit des essais pour incorporer dans la pâte des papiers inférieurs des filaments contenus dans les feuilles auriculaires du pin noir (*Pinus nigra Austrica*).

Il reconnut bientôt que ces feuilles pouvaient fournir des fibres douées d'une certaine ténacité, un peu élastiques et légèrement frisées. Il proposa alors cette matière, à laquelle il donna le nom pompeux de laine des forêts (*Waldwoll*), pour servir au bourrage des matelas et couvertures de lit, des siéges, tapisseries et harnachements.

Il obtint aussi dans la préparation même de ces filaments divers produits accessoires, tels que résine, huile essentielle, noir de fumée, etc., pour lesquels il indiqua des usages industriels et pharmaceutiques.

Voici en peu de mots les procédés de M. Weiss tels qu'ils sont décrits dans les brevets qu'il a obtenus en Prusse : les filaments peuvent être obtenus soit des aiguilles vertes, soit des aiguilles séchées artificiellement ou à l'air; mais les aiguilles desséchées sur la branche ou tombées à terre sont inutilisables. On fait cuire ces aiguilles pendant quelques heures, soit dans l'eau pure, soit dans une dissolution légèrement alcaline; la cuisson est prolongée jusqu'à ce qu'une aiguille pressée entre les doigts se laisse facilement diviser en filaments.

Le produit est alors placé dans un appareil destiné à l'écraser doucement, tout en l'agitant avec vigueur. C'est une espèce de pile à papier dont le cylindre est creux et en bois et dont la plaque est en bois poli. Une tôle percée de trous est placée auprès du cylindre; on lave à grande eau tout en rapprochant de plus en plus le cylindre.

On verse alors la laine obtenue, lavée à l'acide et à l'eau, dans des caisses en bois où on la laisse se déposer en tourteaux.

L'eau de cuisson sert à préparer des bains balsamiques. Concentrée à consistance sirupeuse, elle peut s'expédier au loin. En fermant la chaudière de cuisson, on recueille les essences qui se dégagent. Elles sont employées en pharmacie.

M. Weiss ne réussit que partiellement dans son entreprise. Il vendit cependant d'assez grandes quantités de laine végétale pour matelas et couvertures de lit. Quelques personnes considéraient ces literies comme hygiéniques : elles écartent les insectes. Il installa aussi, près de sa fabrique, un établissement de bains qui fut assez fréquenté.

M. Lairitz travaille depuis 10 ans dans la forêt de Thuringe la même question que M. Weiss, qui est mort il y a peu d'années et l'a ainsi laissé seul en possession de cette industrie.

Il fabrique la laine brune, les essences, extraits, huiles, etc., d'aiguilles de sapin. Il fait de plus des savons, des bonbons, des sirops, des

pommades renfermant ces produits empyreumatiques. Enfin il annonce avoir réussi à incorporer dans une petite proportion la walwolle dans les tissus de laine et de coton, et il vend des objets de lingerie imbibés d'essences qu'il représente comme hygiéniques préservatifs et curatifs. Il a établi plus de cent dépôts en Allemagne. Il exporte aussi ces produits en Angleterre, en Prusse et dans divers autres pays. Il a établi des bains de pin, et l'emploi de ces remèdes s'est répandu et est entré dans la pratique des médecins. C'est surtout contre les rhumatismes et la goutte qu'on les emploie le plus souvent.

Description de la fabrication du savon à l'huile de coco, à chaud sur lessives pouvant être ajouté aux savons de toilette sans amoindrir leur qualité, par **M A. LEGRAND** (1).

Il est possible de fabriquer avec de l'huile de coco seule du savon *à chaud sur lessives*, et même d'obtenir un produit parfaitement blanc, solide comme le marbre et d'une conservation à toute épreuve; mais ce travail difficile, très-dispendieux, ne peut avoir de résultat utile qu'en vue de mélanges avec les savons de toilette de qualité supérieure, en raison du prix élevé auquel revient ce produit. L'opération consiste à déterminer la formation des acides gras sous l'action d'une lessive forte et à débarrasser le corps gras de sa partie mucilagineuse en précipitant celle-ci dans les lessives avec l'apparence de l'albumine coagulée. Or, comme elle forme une portion importante du corps gras, il est facile de concevoir que le rendement du savon est sensiblement diminué par ce moyen, et tellement même, qu'on retrouve à peine le poids en savon de la matière employée, malgré une dépense excédante d'un tiers en soude, en sel marin et en combustible.

Voici du reste comment on opère :

On commence par saturer une très-faible quantité de l'huile que l'on doit employer avec des lessives de sel de soude très-caustiques à 20°, et l'on remplace à mesure par les mêmes la quantité d'eau qui s'évapore par l'ébullition, de manière à ce que le volume reste égal à celui de l'huile.

Lorsque la saturation est arrivée à son point, on la dépasse en ajoutant un excès d'alcali assez prononcé pour causer un mordant très-vif à la langue, puis ensuite on arrose la masse avec une solution saturée à 15° de sel marin, laquelle décompose le savon et détermine la séparation de la lessive. Les sels gras à base de soude viennent alors se ras-

(1) Cette description, faite par un praticien éclairé, s'adresse aux savonniers et principalement aux parfumeurs, auxquels elle évitera des écoles. Bw.

sembler en pâte à la surface, et l'on distingue dans les eaux une espèce de *gelée visqueuse* qui les épaissit et les fait prendre en masse par le refroidissement. Lorsqu'après un assez long temps d'ébullition la sépation est bien complète, on retire du feu, on laisse reposer un instant et l'on soutire les lessives épaisses pour les remplacer par de nouvelles bien claires et fortes à 25°, puis on ajoute successivement de certaines portions d'huile en ayant soin de ne pas dépasser le point nécessaire pour maintenir la séparation, car alors il faudrait recommencer ou décomposer par le sel marin et soutirer les lessives, de sorte que cette dépense et cet inconvénient pourraient ainsi se renouveler en chaque portion d'huile que l'on ajouterait. Mais, en ne dépassant pas le point de séparation, on parvient tout doucement, à l'aide de l'ébullition, à introduire de nouvelles quantités d'huile et de lessives, et dès que le liquide qui supporte la pâte devient épais et impuissant à décomposer le corps gras, alors on le soutire et on le remplace par un nouveau service.

Lorsque toute l'huile a été ainsi employée, et après avoir bien purgé la pâte de toutes les parties mucilagineuses, on peut alors faire grainer et cuire le savon comme dans les opérations ordinaires de coction à chaud sur lessives, en se servant toujours de lessives claires très-caustiques à 20°.

Lorsque le grain a été ainsi obtenu bien net, on laisse reposer, on soutire les lessives et l'on procède au réglage en étendant d'abord le grain sur une lessive à 14° qui se charge de l'excès d'alcali du savon et est remonté jusqu'à 18°, puis, en la soutirant de nouveau et la remplaçant par une eau très-saturée de sel marin, qui se charge elle-même de l'excès d'alcali du savon, elle devient assez pesante pour supporter la pâte, dont les molécules sont alors assez liées entre elles.

Il est utile de bien couvrir la chaudière après avoir retiré le feu, et de ne donner que le temps nécessaire à la précipitation des lessives avant la levée de la cuite, car le savon acquiert en un instant une telle consistance qu'il serait à craindre de le trouver pris en masse dans la chaudière s'il était atteint par le refroidissement.

Coulé *en mises* à son point dans un endroit chaud et touillé quelques instants pour lier ses molécules, ce produit, forme alors un des plus beaux savons solides que l'on puisse rencontrer; il peut résister à jamais à l'action de l'air. Toutefois l'élévation de son prix de revient est un inconvénient à son emploi, et c'est pour cette raison que ce travail n'est pour ainsi dire pas connu.

Préparation de l'oxygène pour les usages industriels. Application des crasses de zinc.

Rapport de MM. PEPPER et CROOKES sur la méthode suivie à Londres par MM. Webster et J. Porter (1) (2).

L'appareil employé par MM. Webster et Porter est composé d'un four en tôle, portatif, garni, à l'intérieur, de briques réfractaires. Ce four, de forme cylindrique, renferme un récipient, également cylindrique, coulé en fonte et ayant environ 30 centimètres de diamètre. Le récipient porte à la partie supérieure un couvercle en fonte muni d'un tuyau de dégagement en fer forgé. Ce récipient reçoit un second cylindre en fer de 25 centimètres de diamètre, ouvert, à la partie supérieure, et fermé, à la partie inférieure, par un registre mobile.

Lorsqu'une opération est terminée, on enlève le cylindre intérieur et on le vide au moyen de ringards en fer après avoir ouvert le registre ; la matière pâteuse est composée d'oxydes de zinc et de sodium, d'azotate et d'azotite de sodium, facile à extraire pendant que l'appareil est encore chaud.

Le tuyau de dégagement en fer, ayant 5 centimètres d'ouverture, se rend dans une conduite en terre du même diamètre intérieur, qui conduit les gaz dans un réservoir en pierre d'une capacité de 150 litres et dont le fond est recouvert de 2 litres 1/2 d'eau ; les gaz barbotent dans le liquide.

Au-dessus de l'eau se trouve disposé un grillage en pierre qui supporte le résidu extrait du cylindre en fer et provenant d'une opération précédente (24 kilogrammes). Ce résidu est humecté avec 2 à 3 litres d'eau avant d'être placé sur la grille.

L'appareil est muni d'une couverture à fermeture hydraulique, et communique avec un gazomètre en tôle, enduit intérieurement et extérieurement d'une couche de peinture à l'huile. La contenance du gazomètre est de 95 à 100 mètres cubes.

(1) *Chemical News*, n° 152, et *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 257.

(2) M. Woehler a observé le premier la décomposition de l'azotate de sodium, par le peroxyde de manganèse. (Voy. *Répertoire de chimie appliquée*, 1862, p. 91.) Différents autres oxydes métalliques provoquent de même cette décomposition. Nous ne comprenons pas pourquoi les auteurs ont donné la préférence à l'oxyde de zinc, qui a plus de valeur que les autres oxydes. De plus, le gaz ainsi obtenu est très-impur, puisqu'il ne contient qu'environ 69 % d'oxygène et ne peut être employé pour la métallurgie du platine. Il est probable qu'en tenant compte de la valeur de l'oxyde de zinc, l'oxygène préparé par cette méthode revient plus cher que celui obtenu par l'élégant procédé de M. H. Sainte-Claire Deville. De plus, l'azotate de sodium n'est décomposé que d'une manière incomplète, puisque les résidus en contiennent encore 28 %. A. S. K.

Comme la quantité d'oxygène obtenue par ce procédé dépend surtout de l'état de dessiccation des matières employées, on a soin de sécher l'azotate de sodium et l'oxyde de zinc au moyen desquels on produit le gaz.

Le mélange introduit dans le cylindre intérieur en fer se compose de 5 kilogrammes d'azotate de sodium encore chaud, et de 10 kilogrammes d'oxyde de zinc bien séché, mélangés intimement dans une bassine en fer. L'oxyde de zinc employé vient de Birmingham, où il est obtenu, comme produit secondaire, dans la préparation de la tôle galvanisée.

Le cylindre doit être chauffé au rouge avant l'introduction des matières; lorsqu'il a été placé dans le four, au moyen d'un treuil, on lute le couvercle du cylindre intermédiaire avec un mélange d'argile réfractaire et de sable.

Au bout d'une minute, le dégagement du gaz commence; il est coloré en jaune par l'acide azoteux; à ce moment, on établit la communication entre l'appareil générateur et le condensateur en pierre.

L'opération faite en présence de M. Pepper a commencé à 1 heure 30 minutes et a été achevée à 4 heures; de temps en temps le volume du gaz produit a été mesuré; les résultats ainsi obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

				Production du gaz en litres.
1	heure	30	minutes	«
1	—	35	—	120
1	—	40	—	144
1	—	50	—	184
2	—	0	—	240
2	—	10	—	345
2	—	30	—	535
2	—	40	—	680
2	—	50	—	780
3	—	0	—	878
3	—	10	—	965
3	—	20	—	1040
3	—	30	—	1060
3	—	45	—	1120
4	—	0	—	1145

Lorsque le gaz cesse de se dégager, on ferme un robinet qui se trouve placé sur la conduite du gazomètre, et le cylindre intérieur est enlevé avec son contenu et pesé. La perte de poids produite par la calcination du mélange est d'environ $2^k,750$. On vide l'appareil et on le remplit immédiatement avec une nouvelle portion du mélange d'oxyde de zinc et d'azotate de sodium, semblable à la première comme quantité.

Le résidu provenant d'une opération antérieure est placé sur la grille en pierre pendant les deux opérations suivantes. Son poids augmente ordinairement de 1 kilogramme par l'absorption d'une certaine quantité d'acide azotique; on le met alors en contact avec les 10 kilogrammes d'acide azotique faible contenus dans le condensateur, puis on le sèche. A l'état sec, ce résidu pèse environ 24 kilogrammes; par une nouvelle calcination, il y a de nouveau production de gaz oxygène, et la matière perd 2 kilogrammes de son poids en fournissant environ 960 litres de gaz.

Ainsi, en employant 25 kilogrammes de résidu pour purifier le gaz provenant de 10 kilogrammes d'azotate de sodium, l'acide azotique formé pendant l'opération est absorbé en partie par la substance solide et en partie par l'eau; en mélangeant ces deux matières et séchant, on peut soumettre le produit à une nouvelle calcination qui fournit, à peu de chose près, autant d'oxygène que 5 kilogrammes d'azotate de sodium frais.

Les 25 kilogrammes de résidus ci-dessus avaient été obtenus par la calcination d'un mélange de 10 kilogrammes d'azotate de sodium et de 20 kilogrammes d'oxyde de zinc brut. Ainsi, avec 10 kilogrammes d'azotate de sodium, en utilisant l'acide azotique formé pendant les opérations, on obtient en définitive 3,250 litres de gaz (les deux premières opérations en fournissant chacune 1,145, et la dernière 960).

Avec l'azotate de sodium pur, la production de l'oxygène devrait être de $6^k,4$ par 10 kilogrammes d'azotate, en admettant que ce corps se décompose en oxygène, azote, et oxyde de sodium. L'azotate employé par M. Webster est celui du commerce et contient 2 % de chlorure de sodium. La perte de poids n'est que de $5^k,5$.

Le gaz produit par ce procédé a été analysé par M. Pepper, qui y a trouvé 59 parties d'oxygène et 41 d'azote. Les 3,250 litres de gaz renferment, par conséquent, au moment où ils se dégagent de l'appareil générateur :

1,915 litres d'oxygène	$2^k,344$
1,335 litres d'azote	$1^k,406$
Acide azotique	$1^k,750$ par différence.
	$5^k,500$

Ces $5^k,500$ représentent la perte de poids éprouvée par le mélange pendant les trois calcinations successives.

L'acide azotique contenu dans le condensateur provient sans doute de la première période de l'opération, où les matières introduites sont

relativement froides et dégagent un mélange d'oxygène et d'acide azoteux. Ces deux gaz, en présence de l'eau, se transforment en acide azotique. D'après M. Pepper, il serait avantageux de faire passer ces gaz dans une cornue chauffée au rouge et contenant de l'oxyde de zinc, ou mieux de l'oxyde de cuivre; au contact de ces oxydes, l'acide azotique serait décomposé en azote et oxygène.

L'auteur a fait des expériences pour déterminer combien de fois l'oxyde de zinc peut être repris avec de nouvelles portions d'azotate de sodium. Le tableau suivant résume les expériences faites :

Azotate.	Oxyde de zinc.	Résidu.	Perte de poids.	Gaz produit.	Ac. azotique absorbé par les résidus.	Ac. azotique en dissolution.
5	10	12.750	2.25	1700	Augmentation de poids de 1 kilogr.	4 kil. d'acide ayant 1.136 de densité.
5	»	15.00	2.75	1605		
5	»	18.125	1.87	1605		
15	10	18.12	6.87	4910		

La production du gaz a été plus forte ici que dans les opérations précédentes, et la quantité d'acide formé, moindre. D'après ces données, un petit appareil, comme celui qui est décrit ci-dessus, peut fournir par heure 550 litres de gaz, car ces trois opérations n'ont duré que 9 heures. Si l'appareil était plus grand, on aurait pu, avec la même quantité d'oxyde de zinc, faire une ou deux opérations par de nouvelles adjonctions d'azotate de sodium.

L'auteur a soumis à l'analyse le résidu provenant de trois opérations successives. La matière traitée par l'eau a laissé comme résidu insoluble 65,4 % d'oxyde de zinc. Le liquide a été évaporé, et le résidu calciné a donné à l'analyse les nombre suivants :

Oxyde de zinc insoluble	4,20
Oxyde de zinc dissous	4,40
Eau	15,00
Oxyde de sodium	37,00
Chlorure de sodium	5,54
Azotite de sodium	5,15
Azotate de sodium	28,31
Perte	0,40
	100,00

L'auteur fait remarquer qu'en comptant l'azotate de sodium à

36 fr. 20 cent. les 100 kilogrammes, et l'oxyde de zinc à 5 fr. les 100 kilogrammes, le mètre cube d'oxygène reviendrait à 80 cent., tandis que le procédé de M. Sainte-Claire Deville, par l'acide sulfurique, produit le mètre cube d'oxygène à 1 fr. Le prix de 80 cent. est calculé en tenant compte de la valeur des produits contenus dans les résidus, pour l'extraction desquels il y aurait des frais à ajouter, frais que l'auteur a négligés. Il est à remarquer aussi que le gaz obtenu ainsi contient une grande quantité d'azote. Au premier abord, dit M. W. Crookes, il semble que de l'oxygène contenant 40 % d'azote doit avoir peu de valeur. Cependant, pour les besoins de l'industrie métallurgique, il vaut quelquefois mieux avoir de l'oxygène contenant de l'azote, afin d'obtenir une chaleur intense. Il est probable que le gaz de M. Webster contient une quantité d'oxygène encore trop grande pour la plupart des emplois, et notamment quand on fait usage de creusets ou de fours ordinaires. Il n'y a que l'industrie du platine qui exige un gaz plus pur. La lumière de Drummont, obtenue avec le gaz de M. Webster, a naturellement moins d'intensité que celle produite par l'oxygène pur ; mais la différence est moins grande qu'on ne serait tenté de le supposer, car il faut placer les deux lumières l'une à côté de l'autre pour la remarquer. A. S. K.

Décomposition de l'eau par la chaleur, par **M. H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE.**

On sait que le mercure s'oxyde lorsqu'on le chauffe à l'air, et qu'à une température un peu plus élevée que celle à laquelle il prend naissance, l'oxyde de mercure se dédouble en ses éléments oxygène et mercure. Il en est de l'eau comme de cet oxyde.

L'hydrogène et l'oxygène, qui s'unissent sous l'influence de la chaleur, se désunissent sous l'influence d'une température plus élevée. L'affinité qui les attire et les retient unis, cesse d'être à une certaine limite, et les deux gaz peuvent, à une température excessive, coexister à l'état de simple mélange (1), comme ils coexistent à la température ordinaire, à laquelle l'*affinité* n'est pas encore, si je puis

(1) Cette cessation de l'affinité qui laisse les éléments pêle-mêle à une température énorme, sans combinaison possible, n'était-elle pas la condition de notre planète alors qu'elle était à l'état de masse gazeuse? La confusion des éléments constituait ce *chaos* dont parlent les Ecritures, auquel a succédé, à mesure que le refroidissement s'effectuait, l'affinité qui a pu donner naissance aux corps composés. Cette réflexion, que je donne pour ce qu'elle vaut, m'est venue en lisant le mémoire de M. Deville étant encore sous l'impression du *bel ouvrage de* M. Figuier, *La Terre avant le Déluge*.

Je regrette bien quil ne me soit pas permis, dans ce journal purement chi-

m'exprimer ainsi après les belles expériences de M. H. Sainte-Claire Deville, qui jettent une si vive lumière sur cette question importante. Le *Répertoire de Chimie pure* aura à développer les conséquences à tirer de ce remarquable travail et à caractériser la dissociation. Me bornant au point de vue qui me limite, j'appellerai l'attention des lecteurs sur une expérience très-élégante qui peut rendre compte de certains phénomènes obtenus dans les arts.

Si l'on prend un tube poreux, si on l'introduit dans un tube plus court de porcelaine vernissée et imperméable, en fermant les deux extrémités du tube de porcelaine par un bouchon percé qui laisse passer le tube de terre poreuse, on enferme entre ces deux tubes un espace annulaire et cylindrique dont on pourra composer l'atmosphère à volonté. A cet effet, on percera dans les deux bouchons deux ouvertures qui laisseront passer deux tubes de verre. Par l'un d'eux on fera arriver un courant de gaz quelconque qui pourra sortir par l'autre. Deux autres tubes de verre, munis de bouchons, permettront d'introduire un autre gaz dans le tube de terre poreuse par l'une de ses extrémités et de laisser échapper le gaz par l'autre extrémité. Tout étant ainsi disposé, si l'on fait arriver un courant rapide de gaz *d'acide carbonique dans l'espace annulaire* compris entre les deux tubes et un courant *d'hydrogène* convenablement ménagé *dans l'intérieur du tube poreux*, on recueillera de *l'hydrogène sortant de l'espace annulaire*, tandis que de *l'acide carbonique sortira du tube poreux*. En vertu de l'endosmose, les deux auront ont changé de lieu et traversé, chacun dans une direction opposée, la cloison poreuse qui les séparait.

C'est avec cet appareil que M. Deville tamise les éléments *dissociés* de l'eau.

Le système de tubes est chauffé de 1100 à 1300°. Au lieu d'hydrogène on envoie *dans le tube poreux de la vapeur d'eau*, et on dirige dans le tuyau annulaire de l'acide carbonique. On constate ainsi que l'eau étant décomposée, de l'hydrogène traverse le tube poreux et se retrouve avec l'acide carbonique, tandis qu'une partie de gaz s'infiltre dans le tube poreux et se mêle à l'oxygène. M. Deville met ainsi en évidence, de la manière la plus élégante, le fait de la dissociation des éléments de l'eau, qu'il avait démontré déjà au moyen de l'oxyde de plomb et de l'argent fondu, qui sont, on le sait, des *dissolvants de l'oxygène* à une haute température. Bw.

mique, de dire tout le plaisir que m'a procuré la lecture de cet ouvrage si intéressant. Ce résumé si parfait et si convenable des connaissances acquises, présentées à un point de vue élevé et *religieux*, est également attrayant et instructif.
Bw.

Recherches sur l'huile minérale naturelle d'Amérique, par M. WIEDEMHOLD (1).

On trouve dans le commerce deux produits différents qui proviennent de l'huile minérale naturelle d'Amérique. L'un est vendu sous le nom d'huile de pétrole raffinée, et l'autre sous le nom de naphte. Il est possible que cette dernière dénomination se rapporte à l'huile naturelle telle qu'elle est recueillie, et dont les bonnes qualités n'ont pas besoin d'être rectifiées pour être incolores.

Il est, du reste, facile de distinguer ces deux huiles. L'huile de naphte, mise en contact avec de l'eau chauffée à 80° centigrades, laisse dégager un gaz inflammable, tandis qu'il n'en est pas de même de l'huile de pétrole rectifiée.

Huile de naphte. L'huile de naphte est incolore, d'un poids spécifique de 0,715, bouillant vers 60° centigrades (2). L'acide sulfurique y forme une coloration jaune qui devient rouge puis brune; il y a un fort dégagement de chaleur et l'huile se met à bouillir. L'acide azotique fumant la convertit avec dégagement de chaleur en deux produits nitrés distincts. L'un se précipite au fond du vase en gouttelettes huileuses jaunes, et l'autre surnage le liquide; ce dernier est composé presque exclusivement de nitrobenzine. L'acide azotique affaibli, l'acide chlorhydrique, l'eau régale, les alcalis, ne paraissent pas exercer d'action sur cette huile. L'iode s'y dissout, tandis que le brome s'y convertit en produit incolore par une violente réaction. Après 24 heures de repos de la liqueur bromée, il se précipite un composé particulier de couleur grise et il se dégage un gaz brûlant avec une belle flamme verte.

Le chlore se combine à l'huile avec échauffement, et il se dégage le même gaz que ci-dessus, donnant une coloration verte à la flamme. De l'hydrogène pur ayant traversé un appareil de Liebig rempli de naphte, brûle avec une flamme très-éclairante; dans ces conditions, l'air se charge d'une quantité suffisante de naphte pour brûler avec flamme. Le naphte est insoluble dans l'eau et l'alcool méthylique, très-soluble, au contraire, dans l'alcool absolu, l'essence de thérébentine, le sulfure de carbone et l'huile de pétrole. Le soufre et le phosphore ne s'y dis-

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 327.

(2) MM. Cogniet et Maréchal, qui fabriquent ce produit très en grand à leur usine de Nanterre près Paris, me disent que ce liquide volatil, appelé *naphte* en Angleterre et que le commerce français appelle *éther de pétroleum*, est une substances complexe dont le point d'ébullition est très-peu constant : il varie de + 20 à 150. Ces messieurs ont extrait industriellement des produits bouillants de + 20 à 30, et ayant une densité de 0,610 à 700. Bw.

solvent qu'en petites quantités, tandis qu'en s'aidant de la chaleur on y dissout très-facilement l'acide stéarique, l'acide margarique, le blanc de baleine, la cire et la paraffine. Le caoutchouc se gonfle d'abord lorsqu'on en dépose dans le naphte, puis il finit par s'y dissoudre comme dans le sulfure de carbone.

L'huile de naphte est constituée par un mélange de plusieurs corps; la formation de la nitrobenzine par l'action de l'acide azotique prouve qu'elle contient de la benzine, mais en petite quantité seulement. Par la distillation fractionnée, l'auteur a obtenu les résultats suivants :

48,6 %	d'huile de	0,70	de densité bouillant jusqu'à	100°
45,7	—	0,73	— —	200°
5,7	—	0,80	— au-dessus de	200°

Le naphte ou les produits qui en sont obtenus par distillation fractionnée peuvent servir comme corps éclairant. Le produit bouillant à 100° peut remplacer l'essence de térébenthine dans un grand nombre de cas. Il se mélange parfaitement à l'huile de lin et convient à la peinture à l'huile; *il remplace avantageusement le sulfure de carbone pour l'extraction des huiles de certaines graines oléagineuses* (1). La graine de navette pilée, et mise en contact pendant 12 heures avec l'huile la plus légère, se trouve épuisée de ses parties huileuses.

Huile de pétrole raffinée. Cette huile est légèrement opaline, ayant 0,81 de poids spécifique, de couleur jaunâtre et d'une odeur désagréable. Elle bout vers 150° centigrades. L'acide sulfurique concentré lui communique une coloration rouge intense et devient lui-même noir. L'huile rouge, lavée par l'eau pure, se décolore peu à peu et devient jaune en perdant presque toute odeur. On obtient ainsi 92 à 93 % de l'huile employée.

L'acide sulfurique noirci, étendu de beaucoup d'eau, laisse déposer une masse d'un beau noir (environ 1 % de la totalité de l'huile), tandis que les eaux de lavage de l'huile rouge évaporée au bain-marie fournissent 6 à 7 % d'un corps huileux, peu coloré.

L'huile de pétrole raffinée est attaquée par l'acide azotique fumant comme le naphte, seulement il ne se forme pas de nitrobenzine. Elle dissout le sulfure de carbone, l'éther, l'essence de térébenthine, l'iode, et est insoluble dans l'alcool méthylique. Les substances grasses ou résineuses s'y dissolvent moins facilement que dans le naphte.

(1) J'ajouterai : il dissout la graisse des os ainsi que l'huile ou les acides gras des tissus de laine ; en un mot, il peut remplacer dans leurs principales applications le sulfure de carbone et les essences. M. Cogniet l'a appliquée à la purification de la paraffine. Bw.

Le caoutchouc s'y gonfle et s'y dissout complétement à l'acide de la chaleur comme dans le sulfure de carbone.

L'huile de pétrole raffinée contient :

12 % d'huile de 0, 74 de densité bouillant jusqu'à 200°
88 — 0,815 — au-dessus de 200°

Par l'évaporation on obtient 10 à 11 % d'un résidu noir, solide à la température ordinaire, contenant de petites quantités de paraffine. A la distillation, cette huile se colore de plus en plus, et à 200° centigrades elle devient rouge et dépose un résidu charbonneux. L'huile rouge traitée par l'acide sulfurique devient jaune et perd son odeur.

L'huile de pétrole raffinée ne peut, d'après l'auteur, servir que comme corps éclairant. Mais elle a sur les autres huiles l'avantage de ne pas prendre feu sans mèche; le naphte, au contraire, est d'un emploi dangereux dans les ménages à cause de son inflammabilité.

A. S. K.

Liquide proposé pour l'éclairage et pour détacher les étoffes, par MM. PELOUZE et CAHOURS.

Les pétroles d'Amérique sont étudiées par M. Pelouze et Cahours. L'examen des notes importantes, que ces savants donnent successivement à l'Académie des sciences, appartient au *Répertoire de Chimie pure;* toutefois, j'ai cru devoir appeler l'attention sur les applications industrielles que signalent les auteurs.

La portion de l'huile d'Amérique qui bout à 30° ne serait autre que *l'hydrure d'amyle pur.* Ce liquide, qui dissout avec la plus grande facilité les matières grasses et qui brûle avec une flamme exempte de fumée (que les agents les plus énergiques attaquent à peine), serait avantageusement *employé soit à l'éclairage, soit pour détacher les étoffes;* (il remplacerait probablement le sulfure de carbone par l'extraction des matières odorantes, procédé Milon).

MM. Pelouze et Cahours ont retiré de la portion des huiles volatiles d'Amérique, qui bout au-dessous de 200°, *sept carbures d'hydrogène homologues* appartenant à la série remarquable dont le gaz des marais forme le premier échelon.

Déjà l'hydrure d'amyle avait été signalé dans un produit de l'industrie, du moins M. Frankland a émis l'opinion que *l'eupione* de Reichenbach, obtenue de la distillation du bois, en était en partie constituée. Le même chimiste a avancé que l'hydrure d'amyle existait, sans doute, dans les proportions les plus volatiles du goudron de houille, et qu'on

pourrait, par quelque modification simple dans la préparation du gaz de l'éclairage, se procurer à bon compte et en grande quantité cette substance qui serait précieuse pour son pouvoir éclairant. [Gerhardt, t. II, p. 478]. Bw.

APPLICATIONS AUX GRANDES FABRICATIONS DE PRODUITS CHIMIQUES ET AUTRES.

Note sur la préparation et l'emploi du silicate de soude, par M. A. SCHEURER-KESTNER.

Le silicate de soude préparé par la fusion d'un mélange de quartz et de carbonate de soude est fait ordinairement de manière à obtenir le composé le moins alcalin possible.

Dans l'industrie de l'impression des tissus, où ils servent pour achever la fixation des mordants, les silicates peu alcalins sont très-recherchés, l'alcalinité de ce produit nuisant beaucoup à certains mordants délicats comme ceux d'alumine.

Le silicate, tel qu'il sort des fours de fusion, est semblable à du verre ordinaire et présente la composition suivante :

Na^2O	25,5
SiO^2	74,5
	100,0

correspondant à la formule $3SiO^2,Na^2O$ qui exige :

Na^2O	25,6
$3SiO^2$	74,4
	100,0

Comme on le voit, c'est un silicate fort peu alcalin ; mais les opérations de dissolution et d'évaporation le décomposent en partie, et il est loin de conserver une composition constante. La dissolution du silicate ci-dessus, réduit en poudre, se fait dans l'eau bouillante, opération pendant laquelle une certaine quantité d'acide silicique se précipite. On obtient ainsi une dissolution de 1,16 de densité (20° Beaumé), qui est déjà plus alcaline que ne l'est le silicate fondu. Différentes analyses

faites sur des liquides de 1,16 de densité ont donné les nombres suivants :

	I.	II.	III.	IV.	V.
Na^2O	26,9	26,6	26,4	27,2	26,3
SiO^2	73,1	73,4	73,6	72,8	73,7
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Ces analyses ont été faites de la manière suivante : une quantité indéterminée du liquide à analyser a été traitée par un excès d'acide chlorhydrique, et le mélange, évaporé à siccité et calciné au rouge sombre. La capsule contient ainsi du chlorure de sodium et de la silice dont le poids est déterminé. En traitant la matière par l'eau, le chlorure de sodium entre en dissolution et la silice est recueillie sur un filtre, calcinée et pesée. Par la soustraction de la seconde pesée de la première, on a le poids du chlorure de sodium formé, et, par le calcul, la soude qui était combinée à la silice.

On a l'habitude d'évaporer la dissolution ci-dessus jusqu'à ce qu'elle ait 1,53 de pesanteur spécifique (50° Beaumé), tandis que pour un certain nombre d'emplois, et surtout pour l'impression des tissus, il vaut mieux ne se servir que de dissolutions plus affaiblies. En effet, l'évaporation de la dissolution du silicate de soude à 20° Beaumé (D = 1,16) provoque la précipitation à l'état insoluble d'une grande quantité de silice.

Par suite de cette précipitation, le silicate devient plus alcalin, comme le prouvent les analyses ci-dessous, qui toutes ont été faites sur le même produit que celui des analyses I, II, III, IV, V, après qu'il avait subi la concentration à 50° Beaumé (D = 1,53).

	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Na^2O	29,4	28,9	31,5	31,1	29,6
SiO^2	70,6	71,1	68,5	68,9	70,4
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

On voit par ces résultats que les dissolutions du silicate de soude du commerce sont assez variables quant à leur alcalinité, lorsqu'elles ont été évaporées à 50° Beaumé et que celles à bas degrés sont préférables à celles à hauts degrés.

Une fois que le silicate est suffisamment alcalin pour se rapprocher de la formule $2SiO^2Na^2O$ qui exige :

Na^2O^2	33,3
$2SiO$	66,7
	100,

il ne se dépose plus d'acide silicique par l'évaporation ; mais le silicate est alors trop alcalin pour être employé avantageusement pour le *dégommage* des mordants.

Il résulte des analyses ci-dessus que le silicate de soude à bas degrés se rapproche de la composition du trisilicate : $Na^2O,3SiO^2$, tandis que celui qui a été évaporé à 50° Beaumé se rapproche de la composition du bisilicate $Na^2O,2SiO^2$. (*Communiqué par l'auteur.*)

Sur la fabrication du verre opaque, par M. SCHUR (1).

Le verre opaque (verre laiteux) est un silicate auquel on a ajouté, avant la fusion, de 20 à 30 % de phosphate de calcium. Le phosphate, employé à cet usage provient de la calcination des os que l'on réduit en poudre pour les mélanger aux silicates.

Mais il arrive souvent que le verre obtenu de cette manière est de mauvaise qualité, ce que l'auteur attribue à l'irrégularité des phosphates vendus sous le nom d'os calcinés.

M. Schur, dans sa fabrique, à Stettin, a remplacé le phosphate des os par un guano qui se trouve dans le commerce et qui a la composition suivante :

Phosphate de calcium	78,80
Phosphate de magnésium	6,13
Phosphate de ferricum	0,13
Sulfate de calcium	0,14
Eau, chlorure de sodium, sulfate de potassium et matières organiques	14,95
	100,15

On voit, par cette analyse, que ce guano est bien plus riche en phosphates que ne le sont les os. (Les os ne contiennent que 50 à 70 % de phosphate de calcium.) De plus, les phosphates s'y trouvent à un état de très-grande division, ce qui est très-important pour la fabrication du verre.

Pour employer le guano, il faut le calciner préalablement afin de détruire les matières organiques ; il perd de 20 à 25 % par la calcination. Malgré cette perte, le phosphate de calcium du guano revient moins cher à Stettin que celui obtenu par la calcination des os.

Dans la fabrique de M. Schew, on obtient le verre opaque ou laiteux en fondant le mélange suivant :

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 250.

Quartz en poudre	180
Potasse	70
Sel de soude	10
Sel marin	8
Salpêtre	6
Minium	20
Guano calciné	60
Pyrolusite en poudre	1/2
Borax	3

Le quartz en poudre très-fine se trouve aux environs de Stettin ; la potasse employée contient 90 % de carbonate. Ce mélange produit, d'après l'auteur, un verre sans défaut, exempt de soufflures et d'un blanc laiteux. A. S. K.

Faits pour servir à l'histoire de l'industrie de la cryolithe (1), par **M. J. THOMSEN** (2).

D'après une note publiée par l'auteur, il est le premier qui ait songé à l'emploi industriel de la cryolithe. Voici comment, selon M. Thomsen, de Copenhague, cette industrie a pris naissance.

Avant l'année 1855, il n'avait jamais été question, dans aucun livre, de la décomposition de la cryolithe par l'hydrate ou par les sels de calcium. Cette propriété du minéral a d'abord été publiée par M. H. Rose, en août 1855 (*Annalen*, v. Poggendorff, t. XCXVI, p. 154), qui rapporte que d'assez grandes quantités de cryolithe étaient envoyées de Copenhague à Stettin et employées par les fabricants de savon.

Or, c'est en 1853 déjà que M. Thomsen a pris un brevet pour la décomposition de la cryolithe par l'oxyde de calcium. Quelques centaines de tonnes de minéral ont été employées par l'auteur en essais tentés sur une grande échelle. Enfin, en 1856, ayant obtenu du gouvernement danois le privilége de l'exploitation des gîtes du Groënland, l'industrie put se développer sous la direction de l'auteur.

En février 1858, il établit aux environs de Copenhague une grande fabrique dans laquelle on décompose chaque année 2 mille tonnes de cryolithe.

L'exploitation des gîtes au Groënland devenue de plus en plus importante, une nouvelle fabrique fut créée en 1861 à Harbourg.

La fabrique de Harbourg est construite sur le modèle de celle de Copenhague. Trois nouvelles manufactures se fondent en ce moment

(1) Voir le numéro du mois de janvier.

(2) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 281.

à Prague, Selicie et Manheim, sur les plans de l'établissement de Copenhague. Il y aura ainsi en Europe cinq fabriques pour l'exploitation de la cryolithe, et elles consommeront annuellement 7 à 8,000 tonnes de minéral. L'été dernier, trente-trois vaisseaux ont été chargés de cryolithe au Groenland. A. S. K.

Sur l'essai de l'acide sulfurique arsénifère et la préparation de cet acide entièrement exempt d'arsenic. Présence de l'arsenic dans le soufre de Sicile, par **M. Ch. L. BLOXAM** (1).

L'auteur a essayé de purifier de l'acide sulfurique arsénifère en le faisant bouillir avec du chlorure de sodium, comme cela est pratiqué dans certaines usines. Une partie de l'arsenic se volatilise à l'état de chlorure; mais le résidu en contient encore des quantités appréciables. Même en faisant passer un courant d'acide chlorhydrique par l'acide sulfurique porté à l'ébullition, ce dernier retient de l'arsenic.

Enfin le résultat n'est pas meilleur en oxydant d'abord l'arsenic par le bichromate ou le permanganate de potassium.

En oxydant l'acide sulfureux obtenu soit par l'action de l'acide sulfureux sur la sciure de bois, soit par celle du même acide sur le cuivre ou le mercure, l'acide ainsi obtenu, donne toujours la réaction de l'arsenic. Afin d'empêcher la volatilisation de l'arsenic en même temps qu'a lieu le dégagement d'acide sulfureux, l'auteur a évité toute élévation de température pendant la production de cet acide, et est arrivé à ce résultat en traitant le sulfite de sodium par l'acide sulfurique. L'acide sulfureux dégagé a été oxydé par les vapeurs nitreuses obtenues par un mélange de sulfate ferreux, d'acide sulfurique et d'azotate de sodium, soumis à une chaleur modérée. L'acide sulfurique ainsi préparé était entièrement exempt d'arsenic.

L'auteur a trouvé que le soufre de Sicile, tel qu'il est employé pour la production de l'acide sulfurique pur, contient de l'arsenic. Les résidus de la combustion du soufre de Sicile contiennent une quantité d'arsenic assez grande pour qu'on puisse y déceler ce corps par voie humide. En traitant ce résidu par l'eau régale et la dissolution obtenue, par l'acide sulfhydrique, il se forme un précipité jaune brun, soluble dans l'ammoniaque avec un petit résidu noir composé de sulfure de plomb. La dissolution ammoniacale, évaporée, a fourni un résidu qui a été dissous dans l'acide azotique. Après avoir chassé l'excès d'acide azotique par l'évaporation, l'auteur a obtenu avec l'azotate

(1) *Journal of the Chemical Society*, t. xv, p. 52.

d'argent le précipité caractéristique d'arséniate d'argent. L'auteur conclut de ses recherches que l'arsenic se trouvant dans l'acide sulfurique dit pur du commerce provient du soufre employé pour sa préparation. A. S. K.

Précipitation des dissolutions des chlorures alcalins par l'acide chlorhydrique, par **M. E. SCHRADER** (1).

D'après M. Margueritte (2), en saturant par le gaz chlorhydrique un mélange de trois dissolutions de chlorures de potassium, de sodium et de magnésium, on obtient une séparation assez complète de trois chlorures. Le chlorure de sodium se précipite en premier lieu; puis le chlorure de potassium, et enfin celui de magnésium reste en dissolution. M. Schrader ayant répété ces expériences, n'aurait pas obtenu les mêmes résultats.

D'après l'auteur, les chlorures de potassium et de sodium ne seraient précipités que partiellement lorsqu'on fait passer un courant d'acide chlorhydrique dans un mélange des deux dissolutions. Les premiers précipités seraient plus riches en chlorure de potassium et les derniers plus chargés de chlorure de sodium.

Une dissolution contenant les trois chlorures, traitée par un courant d'acide chlorhydrique, formerait un précipité de chlorure de potassium, exempt de magnésium, mais contenant du sodium. Lorsque la liqueur contient de 8 à 13 % d'acide chlorhydrique, la quantité de chlorure de potassium précipité représenterait la moitié de celui se trouvant en dissolution. En continuant le courant du gaz dans la liqueur séparée du premier précipité, jusqu'à ce qu'elle renferme de 15 à 20 % d'acide chlorhydrique, on obtiendrait des précipités contenant un tiers du chlorure de sodium existant dans la dissolution; ils seraient encore complétement exempts de magnésium. La liqueur contenant plus de 20 % d'acide chlorhydrique abandonnerait du chlorure de magnésium souillé de petites quantités des deux autres chlorures. A. S. K.

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 349.

(2) *Comptes rendus*, T. LXIII, p. 50.

APPLICATION DE L'ANALYSE CHIMIQUE A LA SOLUTION DES PROBLÈMES INDUSTRIELS.

Nature de l'ozone, par M. SORET.

M. Soret a fourni une excellente preuve que l'ozone n'est pas un hydrate d'oxygène. Il avait remarqué que la décomposition de l'eau mêlée d'acide sulfurique (1 d'acide concentré pour 5 d'eau), opérée à une basse température, donnait une proportion considérable d'ozone ; 1 % du volume de l'oxygène dégagé.

Ce gaz mélangé supportant la dessiccation par l'acide sulfurique sans rien perdre de ses propriétés, M. Soret en fit passer, dans un tube qu'il soumit à l'action de la chaleur, une quantité qui pouvait représenter 15 à 20 milligrammes d'eau, en supposant que l'ozone mêlé à l'oxygène fût un hydrate, et il remarque qu'un tube en U à ponce placé à l'extrémité du tube *chauffé*, n'augmentait pas sensiblement de poids, encore bien que le gaz eût perdu, par l'action de la chaleur, les propriétés caractéristiques de l'ozone. Bw.

Sur du plomb de couleur rouge, par M. WOEHLER.

L'auteur a observé que le plomb précipité de l'azotate par un courant électrique, se présente avec l'apparence du cuivre métallique. Cette coloration rappelle celle obtenue par M. Becquerel ; l'oxydation du métal produisant la pellicule mince irisée paraissait due à la décomposition de l'acide azotique. M. Wöhler pencherait plutôt pour voir dans cette pellicule un hydrure ou même une modification allotropique.

Bw.

Recherche du cuivre dans des huîtres, par M. CUGENT.

Des huîtres venant d'Angleterre ont occasionné des symptômes d'empoisonnement. Ces huîtres avaient été draguées sur un banc de la rivière de Falmouth voisin d'une mine de cuivre.

M. Cuzent a constaté la présence du métal vénéneux en piquant une aiguille à coudre dans les parties vertes de l'huître et versant sur le mélange une quantité de vinaigre (*éprouvé*) suffisante pour l'immerger.

Au bout de quelques secondes, le phénomène était complet, l'aiguille était recouverte d'un enduit rouge de cuivre métallique.

Du reste, l'ammoniaque versée sur la chair de l'huître produisait la couleur bleue foncée qui caractérise les sels de cuivre, et permettait de

suivre le poison jusque dans les vaisseaux les plus déliés du foie de l'animal. Bw.

Application de l'analyse spectrale à la fabrication de l'acier fondu, par M. ROSCOE (1).

Dans une communication faite à la Société littéraire et philosophique de Manchester, M. Roscoe a donné quelques détails intéressants sur les résultats obtenus par l'examen du spectre de la flamme dégagée pendant la fabrication de l'acier, d'après le procédé Bessmer.

Le spectre de cette flamme très-lumineuse et d'un caractère tout particulier montre, pendant une certaine phase de son existence, des séries compliquées, mais en même temps extrêmement caractéristiques de lignes brillantes et de bandes d'absorption obscures.

Parmi les lignes brillantes, les plus apparentes sont celles du sodium, du lithium et du potassium, mais elles sont accompagnées d'un certain nombre d'autres lignes brillantes d'une origine non encore déterminée; parmi les bandes d'absorption on peut distinguer facilement celles dues à la vapeur de sodium et à l'oxyde de carbone.

M. Roscoe espère que cette première application pratique de l'analyse spectrale pourra acquérir une assez grande importance dans la fabrication de l'acier fondu, d'après le procédé Bessemer, et il promet de faire connaître plus tard des résultats plus circonstanciés auxquels il aura pu arriver. E. K.

Essai des garances, par M. THIBIERGE.

L'auteur propose comme moyen d'essayer des garances, l'emploi d'une liqueur titrée d'acétate de plomb neutre, pour précipiter la teinture alcoolique obtenue en traitant la garance par 100 fois son poids d'alcool.

Antérieurement, M. Basset avait proposé de la précipiter par l'acétate tribasique, seulement il pesait le produit obtenu.

M. Thibierge admet que l'appréciation de la couleur du précipité par le sel plombique, et comme contrôle par le protochlorure d'étain, prémunira contre toute tentative de fraude.

Si M. Thibierge peut prouver que l'alcool épuise la garance, qu'aucun corps étranger ne peut donner le change et que la précipitation est régulière et complète, ce moyen, s'il s'accorde en tous cas avec celui qu'emploient les fabricants, qui se servent avec tant d'habileté des tis-

(1) *Chemical News.* 1863. Mars, p. 129.

sus mordancés gradués, peut être, sous la garantie de l'auteur, recommandé comme très-expéditif. Bw.

Brucine comme réactif très-sensible de l'acide azotique, par M. R. KERSTING (1).

L'auteur dissout une partie de brucine dans mille parties d'eau. On prend un centimètre cube du liquide à essayer et on y mélange un centimètre cube de la dissolution de brucine; au moyen d'une pipette on fait couler dans ce mélange un centimètre cube d'acide sulfurique concentré, le long de la paroi du verre dans lequel on opère, afin que l'acide gagne le fond et ne se mélange pas au liquide qui doit surnager.

Lorsque la liqueur soumise à l'essai contient de l'acide azotique, il se forme à la partie supérieure de la couche d'acide sulfurique, une zone rose qui, au bout d'une minute, devient jaune au contact de l'acide sulfurique. On peut conserver cette coloration pendant plusieurs heures sans qu'elle perde en intensité. Par une légère agitation, on peut provoquer la formation d'une nouvelle zone rose aussi persistante que la première.

Par ce moyen, il est possible de déceler dans l'eau la présence d'un dix-millième d'acide azotique (un dixième de milligramme dans un centimètre cube d'eau) et même d'un cent-millième, quoique dans ce cas, la coloration soit peu marquée.

En commençant ses recherches, l'auteur ne parvenait pas à obtenir un mélange incolore d'eau, de brucine et d'acide sulfurique. Il a reconnu que les trois réactifs contenaient de l'acide azotique. En distillant l'eau sur de la potasse on l'obtient exempte d'acide; et pour purifier la brucine, il faut la laver avec de l'eau redistillée; l'acide sulfurique a été débarrassé de l'acide azotique par l'ébullition avec 5 % de son poids de carbonate d'ammoniaque.

Toutes les eaux potables essayées par l'auteur au moyen de ce procédé, ont donné la réaction de l'acide azotique; fait qui confirme l'observation intéressante de M. Schoenbein (2), sur la formation de l'azotite d'ammoniaque et sa présence dans tous les liquides ayant subi l'évaporation spontanée. A. S. R.

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, T. CXXV, p. 254.

(2) *Répertoire de Chimie appliquée*. Juillet 1862.

Sur la préparation d'un savon de potasse pur applicable à l'analyse des eaux potables par la méthode de Clark, par **M. WOOD** (1).

Lorsqu'on se sert de savon à base de soude pour préparer *la liqueur d'essai de Clark* dans les proportions indiquées par l'inventeur, en suivant celles ultérieurement proposées par MM. Boutron et Boudet, on s'expose, d'après M. Wood, à voir du savon se déposer lorsque la température s'abaisse. Cet inconvénient ne se présente pas lorsqu'on emploie du savon de potasse; mais ce dernier, préparé par les procédés ordinaires, est nécessairement impur; l'auteur préfère l'obtenir en décomposant par du carbonate de potasse un savon insoluble.

On prend 150 parties d'*emplâtre simple* des pharmaciens et 40 parties de carbonate de potasse sec; on la brise dans un mortier pour obtenir une masse homogène que l'on traite par l'alcool pour dissoudre le savon de potasse; le carbonate de plomb est jeté sur un filtre et lavé à l'alcool. Les liqueurs alcooliques, évaporées au bain-marie, donnent un savon très-pur et d'une composition constante (pour un même corps gras).

Pour préparer une liqueur d'essai, il n'est pas nécessaire de sécher le savon si l'on emploie des quantités pesées de savon et plomb et de carbonate de potasse, et que l'on ramène la dissolution à un volume convenable; toutefois, il faut, pour plus de sûreté, comparer sa dissolution à une liqueur type. A. V.

BIBLIOGRAPHIE. — PRIX PROPOSÉ.

Annuaires scientifiques.

Le *Répertoire de Chimie appliquée* est destiné à tenir le lecteur au courant, jour par jour, des progrès de l'industrie chimique. Chaque fois qu'un fait est mis en lumière par un savant, il l'enregistre et le signale à l'attention des personnes les plus aptes à en faire une utile application, et, au bout de l'année, il a ainsi analysé près de quatre cents mémoires!

D'autres recueils également spéciaux exposent le compte rendu mensuel des diverses sciences pures ou appliquées, ce sont les revues de mécanique, de physique, d'histoire naturelle, etc., et chacun peut, au

(1) *Pharmaceutical Journal*, T. IV, p. 386.

moyen de ces publications, selon la spécialité à laquelle il s'est voué, être, pour ainsi dire, à la piste du mouvement scientifique et industriel, en ce qui l'intéresse le plus particulièrement.

Les agriculteurs, les maîtres de forges, les métallurgistes, les fabricants de produits chimiques, les fabricants de couleurs, les imprimeurs sur étoffes, les teinturiers, les fabricants de papier, les verriers, en un mot tous les industriels qui appliquent les connaissances chimiques, trouvent dans le *Répertoire de Chimie appliquée* les procédés de la science qu'ils traduisent en recettes de manufactures et les produits *mis en évidence par les savants*, dont leur aptitude pratique sait régler le mode de production et diriger l'emploi dans les applications naturellement indiquées par leur propriété et leur composition, les matières odorantes pour la parfumerie, les matières colorées pour les industries qui emploient les couleurs.

A côté de ces *répertoires annuels spéciaux*, il est un autre genre de recueils sur lequel je veux appeler l'attention des lecteurs, parce qu'ils forment le complément d'informations utiles à celui qui veut appliquer les données de la science. Ce sont les *revues annuelles* qui présentent sur les progrès accomplis une vue d'ensemble, et exposent non plus les détails de chaque spécialité, mais les grands faits des diverses branches des connaissances humaines. Parmi ces recueils, je citerai, comme intéressant le plus directement les lecteurs du *Répertoire de Chimie appliquée*, d'abord *l'Année scientifique et industrielle*, par M. L. Figuier, le plus ancien des annuaires scientifiques, celui qui a servi de modèle aux autres ; la lecture en est facile et attachante, les faits y sont exposés avec clarté, et l'éditeur n'a rien épargné pour mettre ce livre à la hauteur des progrès actuels.

La Revue des sciences et de l'industrie, de MM. Grandeau et Langel, doit être particulièrement recommandée, notamment pour ses articles très-complets et très-intéressants sur les découvertes si remarquables de MM. Bunsen et Kirchoff. M. Grandeau était placé mieux que tout autre pour donner une excellente étude sur le cæsium et le rubidium. L'article consacré au thallium, découvert par M. Crookes, et dont l'histoire complète a été faite avec un véritable talent par M. Lamy, de Lille, donne sur ce nouveau métal des renseignements suffisants.

L'Annuaire de M. Dehérain mérite également d'être mentionné ; il est recommandé par les noms des auteurs qui ont prêté leur concours à sa rédaction ; je citerai M. Hément, bien connu par ses intéressants cours de physique à l'association philotechnique. Bw.

APPLICATIONS A LA PHOTOGRAPHIE.

De la décomposition du collodion, par M. Van MONCKHOVEN (1).

Après avoir constaté que jusqu'ici les inconstances du collodion n'ont pas été suffisamment expliquées et que l'on ne doit pas attribuer à de minimes quantités d'iode mis en liberté, les différences souvent si considérables qui existent entre un collodion récemment fait, et celui qui a déjà plusieurs mois de préparation, l'auteur attribue ces variations rapides à un produit nitré qui est la nitroglucose.

Il se forme déjà une certaine quantité de nitroglucose dans la préparation du coton-poudre ou nitrocellulose. En outre, ces produits, en présence de l'alcool, se décomposent avec formation d'éther nitrique qui donne au vieux collodion son odeur particulière; il se fait alors une matière organique de composition encore inconnue capable de former avec le nitrate d'argent une combinaison qui peut être impressionnée par les rayons lumineux, soit à l'état humide, soit à l'état sec; c'est cette propriété spéciale qui permet souvent d'employer *à sec* de vieux collodions, tandis que les collodions récents ne peuvent donner une bonne épreuve dans les mêmes conditions. A. D.

Dédoublement des épreuves sur papier albuminé, par M. TERREIL.

Dans la séance d'avril de la Société de photographie, M. Terreil, aide au Muséum d'histoire naturelle, a présenté des épreuves positives qu'il avait décollées du papier sur lequel elles avaient été produites. La couche d'albumine ainsi obtenue formait une membrane mince, résistante, ayant la plus grande analogie avec la pellicule de l'œuf; malgré sa grande ténuité, on pouvait remarquer que l'épreuve ne l'avait pas traversée dans toute son épaisseur. M. Terreil arrive à ce résultat en faisant subir au papier l'opération du *parcheminage*; il y a toutefois dans la manipulation un tour de main que l'auteur se réserve quant à présent.

(1) Nous appelons l'attention des photographes sur la publication que vient de faire M. Van Monckhoven, docteur ès sciences. Son excellent *Traité général de photographie*, arrivé à sa quatrième édition, est fait par un homme qui depuis dix ans a mis au service de la photographie les connaissances approfondies en chimie et en physique. On doit le ranger au nombre des ouvrages les plus sérieux qui aient été publiés sur cette matière. DAVANNE.

Ce résultat curieux pourra sans doute avoir dans l'avenir une application favorable à la photographie ; il paraît probable qu'en appliquant ce procédé aux épreuves négatives on pourrait obtenir des images aussi belles, aussi fines que sur glaces sans avoir à redouter, comme pour celles-ci, l'extrême fragilité, l'encombrement et la pesanteur.

A. D.

Emploi des sels d'alumine mélangés aux acides gallique et pyrogallique pour développer les épreuves photographiques, par M. l'abbé LABORDE.

Il y a quelques mois M. Martin proposait l'emploi de l'alun mélangé à l'acide pyrogallique pour faire apparaître les épreuves. Selon M. l'abbé Laborde, cette action n'est due qu'au sulfate d'alumine contenu dans l'alun et certains autres sels d'alumine purs auraient encore plus d'activité. Tous les sels d'alumine, dit-il, ne jouissent pas, au même degré, de la propriété d'accélérer l'action de l'acide pyrogallique ; ainsi le formiate d'alumine qu'on y mélange est à peine versé sur la couche impressionnée que l'image apparaît dans tous ses détails. Le nitrate et l'acétate d'alumine ont une action moins prompte, le sulfate agit encore plus lentement.

Quelques raisons ont engagé l'auteur à choisir le nitrate d'alumine. Voici comment il s'emploie :

D'une part :		
	Eau	1,50
	Nitrate d'alumine	1,50
D'autre part :		
	Eau	1,50
	Acide pyrogallique	1

Il faut se procurer du nitrate d'alumine bien pur, surtout exempt de fer, on le fait dissoudre dans l'eau, on le filtre à plusieurs reprises jusqu'à ce qu'il soit bien clair. On le mélange seulement au moment avec partie égale d'acide pyrogallique. Ce révélateur très-prompt dans son action fait tout sortir à la fois et manifeste ainsi plus fidèlement le travail de la lumière.

A. D.

(*Extrait du Bulletin de Photographie*).

Emploi comme agent révélateur d'un mélange de sulfate de fer et de sucre de lait, par M. KAYSER.

Le sulfate de fer est un agent réducteur trop énergique selon M. Kayser pour être employé seul, son action doit être amoindrie par une substance convenable.

Le sucre de lait, dit-il, peut remplacer les acides et autres substances employées jusqu'ici. L'image se développe après une exposition instantanée avec une finesse et une vigueur admirables.

L'usage du sucre de lait substitué aux acides possède entre autres les avantages suivants :

Il est possible de développer une image vigoureuse avec une solution concentrée de sucre de lait à laquelle on ajoute quelques gouttes d'une solution concentrée de sulfate de fer ; l'image se produira ainsi très-lentement et sera d'une finesse extraordinaire.

Il est préférable de se servir d'un collodion non récemment préparé.

Un bain de nitrate d'argent à 5 ou 6 % est suffisant. (*Les Mondes.*)

Transparence photographique des corps, par M. le docteur **MILLER.**

Les substances transparentes, c'est-à-dire laissant passer les rayons lumineux, ne sont pas traversées également bien par les rayons calorifiques et les rayons chimiques. Le docteur Spiller a fait en Angleterre une série d'expériences pour établir, d'une manière proportionnelle, la résistance plus ou moins grande que les corps transparents, solides, liquides ou gazeux opposent aux rayons chimiques.

Pour les corps solides.

Cristal de roche.	74	Sulfate de magnésie.	22
Glace.	74	Borax.	62
Spath fluor.	74	Bromure de potassium.	48
Topaze.	65	Verre mince.	20
Sel gemme.	63	Mica.	18
Spath d'Islande.	63	Iodure de potassium.	18
Diamant.	62	Nitrate de potasse.	16

Pour les corps liquides.

Eau.	74	Esprit de bois.	20
Alcool.	23	Acide acétique.	16
Chloroforme.	26	Essence de térébenthine.	8
Benzine.	21	Sulfure de carbone.	6

Pour les corps gazeux.

Hydrogène.	74	Vapeur de benzine.	35
Azote.	74	Acide chlorhydrique.	35
Oxygène.	74	— bromhydrique.	23
Acide carbonique.	74	— iodhydrique.	15
Gaz oléfiant.	66	— sulfureux.	14
— de marais.	63	— sulfhydrique.	14
— de houille.	37		

(*Photographic News.*)

APPLICATIONS A L'AGRICULTURE, ETC.

Sur l'assimilation de l'azote par les végétaux, par MM. LAWES et GILBERT (1).

Leurs expériences continuées pendant une période de vingt ans, ont eu pour but principal, la constatation des sources de l'azote contenu dans les végétaux et spécialement, si l'azote libre peut être assimilé par les plantes.

Il est évident que pour la solution de ces questions la connaissance de la composition exacte de l'atmosphère et de l'eau est indispensable. C'est par défaut de ces données, que Hales, un des premiers et des plus ingénieux expérimentateurs, ne put tirer des conclusions décisives de ses observations, et d'un autre côté les éminents chimistes qui s'occupèrent de la composition de l'air et de l'eau, n'expérimentèrent sur les plantes qu'en vue de constater les modifications qu'elles déterminent dans l'atmosphère environnante.

Parmi ces chimistes, Priestley et d'autres, admettaient que l'azote libre était assimilé; Saussure, au contraire, pensait que des plantes dégageaient de l'azote.

Les importantes recherches de Saussure l'amenèrent à la conclusion que les plantes se développent aux dépens de l'air et de l'eau, l'azote étant fourni par l'ammoniaque et d'autres matières nitrogénées renfermées dans le sol, qui fournissait en outre les principes minéraux; et que les principes minéraux du corps des animaux, provenaient des plantes avec lesquelles ils se nourrissaient.

Avant Saussure on admettait généralement, que les plantes extrayaient du sol, en les élaborant, leurs principes constituants.

Les travaux de M. Boussingault ont également beaucoup contribué à élucider les questions de chimie agricole (2).

MM. Lawes et Gilbert ont déterminé les proportions d'azote récoltées par acre dans des récoltes diverses, avec ou sans l'intervention de fumier, et ont trouvé que, sans l'application d'engrais nitrogénés, la proportion d'azote renfermée dans les plantes légumineuses, obtenues sur le même sol était sensiblement double de celle renfermée dans les

(1) *Chemical News*. 1863. Mars, p. 127.

(2) Il convient de rappeler également les opinions si remarquables de Lavoisier sur la formation des êtres organisés, que M. Dumas a signalées à l'attention du monde savant dans une des leçons de la Société chimique de Paris. T. I, p. 291. E. K.

graminées. Ils trouvèrent, qu'après avoir cultivé du trèfle pendant une série d'années dans le même terrain, aucune combinaison d'engrais ne pouvait rétablir la faculté productrice de trèfle du sol ainsi épuisé.

Dans leurs expériences sur le blé, ils observèrent que la même proportion d'azote par acre était obtenue, soit en faisant produire au sol une récolte chaque année, ou bien en faisant alterner la période de culture avec des périodes, pendant lesquelles le terrain restait en friche. — La récolte pendant l'année de culture, dans ce dernier cas, compensait par la quantité le déficit résultant du manque de récolte pendant l'année où le sol n'avait point été cultivé. Un résultat semblable fut obtenu en faisant alterner la récolte des céréales avec une récolte de légumineuses (de haricots); le blé fournissait la même proportion d'azote que précédemment, et la récolte de haricots y apportait une quantité additionnelle. Les récoltes de légumineuses paraissaient influencées d'une manière peu sensible par l'application d'engrais nitrogénés; tandis que le contraire s'observait avec les graminées, les récoltes de ces dernières fournissant près de la moitié de l'azote renfermé dans l'engrais, en sus de ce qu'on aurait récolté sans l'emploi de cet engrais. La perte de l'autre moitié de l'azote doit sans doute être attribuée à la déperdition occasionnée par drainage et par évaporation ou à la formation de composés particuliers dans le sol, qui ne devenaient utiles qu'à des récoltes ultérieures.

Les recherches de MM. Lawes et Gilbert eurent ensuite pour objet les sources de l'azote combiné qu'on rencontre dans les végétaux et la question s'ils peuvent assimiler l'azote libre.

L'une des provenances de l'azote fut trouvée dans les matières minérales qui constituent le sol. Celles qu'on extrait d'une certaine profondeur renferment toujours de l'ammoniaque, et il serait possible que certains azotures contenus dans la terre puissent également fournir une petite proportion d'azote combiné.

Une quantité considérable d'ammoniaque est renfermée dans les dépôts aqueux de l'atmosphère et entraînée avec eux dans le sol. Mais, d'après les auteurs, il est fort douteux que cette quantité puisse excéder la proportion de 4-5 kilogrammes d'azote par acre et par année. Le pouvoir absorbant du sol constitue une autre source de composés nitrogénés, et, d'après une série d'expériences faites pour constater la faculté absorbante de terres calcinées, d'alumine et d'autres corps poreux, MM. Lawes et Gilbert concluent que c'est là une source suffisante pour rendre compte de tout l'azote contenu dans les végétaux.

On a émis l'idée que de l'ammoniaque pourrait se former par la com-

binaison d'hydrogène naissant avec l'azote libre de l'air; cette formation est en effet réalisée dans quelques circonstances, mais en réalité il est cependant très-douteux, que de l'ammoniaque prenne naissance, par suite du dégagement d'hydrogène provenant de matières organiques en décomposition, et de sa combinaison avec l'azote de l'atmosphère.

On a fait bien des expériences pour démontrer que de l'air passant sur des composés alcalins et poreux peut engendrer de l'acide nitrique; et l'on sait parfaitement que de petites quantités de cet acide prennent naissance pendant les orages; mais on n'est encore nullement fixé sur la proportion de combinaisons nitrogénées qui peut être formée dans ces circonstances.

La faculté des plantes d'absorber de l'ammoniaque ou de l'acide nitrique par les feuilles est encore en question; les quantités si minimes de ces composés qu'on rencontre dans l'atmosphère rend très-problématique, qu'une proportion tant soit peu notable d'azote puisse être fournie aux plantes par ce moyen. A cet égard il faut remarquer que les légumineuses, qui assimilent plus d'azote que les graminées, présentent en réalité, malgré l'apparence contraire, moins de surface foliacée que ces dernières.

La question de l'absorption de l'azote libre par les végétaux a été examinée par divers expérimentateurs.

Les expériences de M. Boussingault à cet égard ont été faites dans des conditions très-variées; dans quelques-unes, les plantes furent entièrement soustraites à l'influence de l'atmosphère extérieure et l'air qu'on leur faisait parvenir conjointement avec une certaine quantité d'acide carbonique avait été préalablement lavé et débarrassé d'ammoniaque par le passage à travers de l'acide sulfurique.

M. Boussingault arriva à la conclusion que les plantes n'assimilent point l'azote libre. Les expériences de M. Ville, qui arriva à une conclusion directement opposée, furent faites au moyen d'une caisse en fer munie de vitres : mais on ne peut presque plus révoquer en doute, que l'augmentation dans la quantité d'azote en combinaison, qu'il constata, ne provint des impuretés de l'eau distillée dont il arrosait ses plantes séquestrées.

M. de Lucca émit l'opinion que l'air ozonisé pouvait effectuer l'oxydation de l'azote libre et donner ainsi naissance à de l'acide nitrique.

Cette question si controversée fut reprise par les auteurs, avec l'assistance du docteur Piegh. Pour ce qui concerne l'action d'air ozonisé, pouvant être renfermé dans les cellules des feuilles, sur l'azote, il

n'était d'abord pas probable que de l'ozone put se former pendant le dégagement d'oxygène d'une plante, soumise aux rayons directs du soleil, ces rayons possédant un grand pouvoir réducteur; encore moins l'ozone pourrait-il prendre naissance, pendant que la plante est à l'ombre ou dans l'obscurité, puisque alors l'oxygène est employé à l'oxydation du carbone et à la production d'acide carbonique: cela n'exclut point néanmoins la formation possible d'acide nitrique par l'action de l'air ozonisé sur l'azote.

Pour déterminer si les plantes pouvaient absorber l'azote libre, MM. Lawes et Gilbert firent usage de l'appareil suivant:

Une grande cloche en verre reposait sur une plaque, de la surface de laquelle s'élevaient 2 cylindres concentriques. Les bords de la cloche entraient dans l'espace libre entre les deux cylindres, et la fermeture hermétique fut obtenue en versant du mercure dans cette rainure.

La terre employée avait été préalablement calcinée, lavée ensuite pour extraire tous les principes solubles, calcinée de nouveau et enfin refroidie au-dessus de l'acide sulfurique. Elle fut ensuite placée dans des pots poreux.

L'air amené aux plantes passait à travers de l'acide sulfurique, puis à travers du carbonate de soude avant d'entrer sous la cloche; il y était introduit par pression et non par aspiration, pour se mettre à l'abri de toute cause d'erreur pouvant provenir de fuites.

Les graines qui germèrent sous cet appareil se développèrent jusqu'à un certain point, et les plantes montrèrent une ténacité d'existence assez curieuse; les plus récentes, à mesure qu'elles croissaient, absorbaient les principes nitrogénés de plantes plus anciennes déjà en décomposition.

Les légumineuses cependant périssaient presque immédiatement après la germination, ne pouvant exister sans recevoir une quantité additionnelle d'azote en combinaison; dans quelques expériences des substances azotées furent fournies à ces plantes, jusqu'à ce qu'elles eussent atteint un certain degré de développement, mais dans aucun cas on ne put constater la moindre augmentation dans la proportion d'azote, en dehors de celle originairement contenue dans les graines et dans les matières azotées qui leur avaient été fournies postérieurement pendant la durée de l'expérience. En réalité, dans ces derniers cas, on constatait toujours une perte d'azote, qui se dégageait à l'état d'ammoniaque, et était entraînée hors de l'appareil par le courant d'air.

La perte d'azote pouvait aussi provenir de la production d'azote libre pendant la décomposition spontanée de parties des plantes qui

avaient péri; mais, quoique les choses pussent se passer ainsi dans certaines conditions, comme par exemple, lors de la décomposition spontanée de feuilles sèches, etc., aucune perte de ce genre n'eut lieu dans les conditions de l'expérimentation.

A la suite de la lecture de ce mémoire de MM. Lawes et Gilbert, qui eut lieu devant la Société chimique de Londres, M. Frankland fit observer, que les résultats opposés auxquels était arrivé M. Ville, pouvaient encore s'expliquer par les conditions de construction de son appareil qui probablement présentait des fuites, tandis que les auteurs du mémoire présenté avaient eu soin de se mettre complétement à l'abri contre une pareille cause d'erreur. E. K.

Sur le bicarbonate d'ammoniaque natif, par M. T. L. PHIPSON (1).

M. Phipson a reçu du capitaine Marcus Lowther, une substance blanche, qu'on rencontre au-dessous des couches de guano sur les côtes du Pérou et du Chili. Cette matière est constituée presque entièrement par du bicarbonate d'ammoniaque, ne renfermant que de faibles quantités de matières calcaires comme impureté (2). Elle est inodore, presque complétement soluble dans l'eau et donne à l'analyse des nombres correspondant avec la formule :

$$CO^2,NH^4O + CO^2,HO.$$

M. Phipson a fait observer que la séparation d'une matière aussi riche en azote du guano constitue un fait d'autant plus intéressant, qu'on rencontre dans les mêmes localités le guano, désigné dans le commerce sous le nom de *guano des Indes Occidentales*, qui, quoique très-riche en phosphates, ne renferme plus que des traces de substances azotées, lesquelles n'y existent d'ailleurs jamais à l'état d'acide urique et seulement en petite quantité (dépassant rarement 5 %), à l'état d'oxyde xanthique ou de xanthine. Le composé minéral, nommé *sombrerite*, renferme une grande proportion de phosphates terreux, mais presque point d'azote. E. K.

(1) *Chemical News*. 1863. Février, p. 79.

(2) Il y a une dizaine d'années, ce carbonate ammoniacal a été présenté en douane en quantité considérable; un échantillon m'a été remis par un jeune homme, M. Vernaut, qui l'avait recueilli lui-même dans le gisement de guano. Bw.

APPLICATIONS A LA TEINTURE ET A L'IMPRESSION.

Faits pour servir à l'histoire des applications du rouge d'aniline à l'impression des tissus, par **M. Ach. BULARD**.

Cette note a pour but d'appeler l'attention des industriels sur un accident particulier que je crois être, sinon le premier à découvrir, du moins le premier à signaler.

Si l'on prépare des solutions visqueuses avec toutes les variétés de gomme que présente le commerce, et qu'on fasse concourir ces solutions à l'épaississage d'une même dissolution de rouge d'aniline, on observera, après l'impression et les opérations subséquentes ordinaires, de grandes différences dans les nuances obtenues, suivant l'emploi de telle ou telle espèce de gomme. Ces différences peuvent se représenter par une gamme allant du rose donné par le produit convenablement traité, a un violet rouge franc et toujours un peu terne. Cet effet, quelquefois immédiatement très-apparent, présente d'autant plus d'intensité, que le contact de la gomme et de la solution rouge est plus prolongé. On peut suivre pas à pas le virage de la couleur au violet et quelquefois une couleur assez bonne au début est perdue au bout de 36 heures. On comprend de suite tous les accidents qui peuvent arriver de l'emploi d'une pareille couleur et l'intérêt qu'il y a pour le fabricant à chercher à s'en préserver. Le moyen, excessivement simple, est de dissoudre toutes les gommes à essayer et de s'en servir pour épaissir une même dissolution de rouge d'aniline ; imprimer de suite et recommencer une nouvelle impression au bout de 48 heures. Alors, par les différences observées, on est immédiatement fixé sur les gommes bonnes à employer et sur celles que l'on doit rejeter et consacrer à d'autres usages. J'essayai l'action de beaucoup de substances sur une couleur rose faite avec une gomme qui possédait au suprême degré la propriété de faire virer le rose au violet ; voici la conclusion de ces essais : Les alcalis retardent un peu l'effet sans l'empêcher complètement ; l'action la plus curieuse est celle de l'albumine, une quantité assez faible de cet agent ajoutée à la couleur neutralise complètement cet effet de virage, à tel point, que cette couleur échantillonnée avec soin tous les deux jours, pendant dix jours, offrit encore, après ce temps, un résultat supérieur à celui obtenu par l'emploi d'une gomme de choix, qui me servait de type de comparaison pour mes essais. A cette même date, la couleur primitive, qui était déjà virée

au deuxième jour, donna un violet terne très-nettement accusé. Je pus me convaincre que cet effet de l'albumine était général par rapport au rouge d'aniline, et qu'en ajoutant à une couleur faite avec ce pigment une certaine quantité d'albumine, insuffisante d'ailleurs pour durcir le tissu, on obtenait, circonstances égales, une nuance incomparablement plus belle, moins violacée et se rapprochant plus des nuances obtenues par teinture. J'eus occasion, dans ma pratique (teinture sur laine), de tirer un excellent résultat de cette observation.

Il me paraît superflu d'établir une classification des gommes, destinée à indiquer les meilleures sortes à employer pour l'épaississage du rouge d'aniline. Cette classification ne pourrait qu'être défectueuse et inexacte ; seulement je puis dire qu'après un grand nombre d'essais, les meilleures se sont toujours rencontrées dans les sortes les plus blanches de gomme du Sénégal et les plus mauvaises dans les gommes dites arabiques et venant par la voie d'Alexandrie et de Marseille, surtout dans quelques variétés connues sous le nom de gommes d'Égypte et dont le prix toujours croissant des gommes du Sénégal tend à généraliser l'emploi. Je vais raconter l'étude à laquelle je me suis livré sur une espèce de cette gomme qui possédait, au plus haut point, la propriété virante et les conlcusions ou hypothèses que l'on peut déduire de cette étude. Cette gomme est livrée en petits morceaux concassés dont quelques-uns sont d'un blanc parfait, d'autres d'un rouge grenat vif, et d'autres enfin de nuances intermédiaires. Le tout est entièrement soluble dans l'eau et la solution est assez fortement colorée ; cette solution transforme un rose en violet sale en 36 heures. Je commençai par faire trier avec soin une quantité suffisante des morceaux les plus rouges d'un côté et des plus blancs de l'autre, et dès le premier essai, j'acquis la conviction que le triage blanc se comportait comme ma gomme type, c'est-à-dire comme la meilleure gomme Sénégal. L'autre était donc le vrai coupable, et j'avais accumulé en lui toutes les malfaisantes propriétés. C'est donc lui que va caractériser ce qui suit :

La dissolution est troublée par une addition de gélatine et colorée par le sulfate ferreux ; imprimée sur de la laine, elle y fixe une matière colorante jaune chamois fauve assez prononcée. Cette matière, par ses caractères, se rapproche du cachou ; elle offre une très-grande stabilité. Tous les agents qui n'en augmentent pas l'intensité sont sans action sur elle ; elle résiste aux acides, aux alcalis, au chlore ; tous les sels oxydants et dont l'oxyde est réductible, bichromate potassique, sels cuivriques, modifient la nuance en l'augmentant ; l'acide azotique

concentré est dans le même cas. Imprimée à plusieurs intervalles de temps, elle donne toujours la même nuance. On ne peut donc admettre que c'est uniquement par suite de l'addition d'une couleur à celle du rose que la teinte de celui-ci est modifiée ; il faut, au contraire, en rechercher la cause dans la propriété que possède cette matière de pouvoir fixer de l'oxygène, et de l'enlever aux corps facilement réductibles en présence desquels on la place ; on sait, d'autre part, que toutes les fois que le rouge d'aniline est soumis à une influence réductive, il donne naissance à du violet ou ce qui revient au même à du bleu. La préparation du bleu d'aniline est basée sur ce fait : du rose additionné de chlorure stanneux donne du violet. J'ai devers moi un exemple très-curieux de ce genre de phénomène.

Une pièce de tissu mélangé fut imprimée au rouleau en fleurs roses avec fond noir ; la pièce enroulée sur elle-mêmme, 12 heures avant le fixage, présenta le lendemain le bizarre assemblage de fleurs roses dans certaines places et de fleurs violettes dans d'autres. Le noir ferreux en s'oxydant avait, dans certains endroits, amené pour le rose un effet réducteur. Je m'éloignerais de ma question si je recherchais, dans ce cas comme dans ceux qui précèdent, si ce n'est pas précisément un effet inverse qui se produit ; et si le phénomène de réduction apparente n'est pas plutôt la cause d'une plus grande fixation d'oxygène ; quelques expériences particulières pourraient justifier cette hypothèse, mais je ne m'y arrête pas.

Quant à la présence dans cette gomme d'une matière plus ou moins analogue au cachou, elle n'a rien qui puisse étonner, si l'on se rappelle que ce sont les mêmes arbres, les mimosas, les acacias, qui fournissent à la fois, et la gomme arabique et le cachou.

Il faut se garder d'attribuer la propriété de l'albumine que j'ai relatée plus haut, d'améliorer la nuance du rouge d'aniline fixé par impression, uniquement à l'effet de précipitation et d'insolubilité qu'elle pourrait produire sur le tannin que la gomme pourrait renfermer ; car, en outre que cet effet se produit avec des gommes qui ne contiennent pas de traces de tannin, de plus, si l'on admettait cette première hypothèse, on pourrait croire que dans ce cas, l'effet serait tout aussi bien, sinon mieux atteint, par l'emploi de la gélatine, et ce serait une assertion dont l'expérience a démontré l'erreur. La gélatine ne peut dans le cas indiqué remplacer l'albumine.

Si la réaction de la gomme-laque sur l'aniline, qui a donné dans les mains de MM. Grosrenaud et Schœffer, naissance au *bleu de Mulhouse*, avait reçu une explication satisfaisante, elle aurait pu jeter un certain

jour sur celle qui fait le but principal de cette note et que je crois devoir ranger dans le même ordre de faits.

(*Communiqué par l'auteur.*)

APPLICATIONS A L'ÉCLAIRAGE.

Sur la composition des résidus des épurateurs de gaz de l'éclairage, par M. PHIPSON (1).

On a calculé qu'une tonne de houille de Newcastle dégage à la distillation sèche assez de cyanogène pour fournir de 2,250 à 3,150 grammes de bleu de Prusse (2).

Comme il se dégage en même temps plus ou moins d'hydrogène sulfuré, il doit naturellement se former une certaine quantité de sulfocyanures.

L'attention de M. Phipson a été dirigée récemment sur les résidus d'épurateurs renfermant pour l'absorption de l'hydrogène sulfuré et de l'acide carbonique, des hydrates de chaux et d'oxyde de fer. Les matières avaient été employées le plus longtemps possible en vue d'y accumuler le soufre et ne renfermaient probablement pas autant de sulfocyanures que des résidus dont on n'aurait pas fait un usage aussi prolongé.

M. Phipson se basant sur l'analyse de ces résidus en conclut, que c'est bien à tort qu'on en a conseillé l'emploi comme engrais pour l'agriculture.

Outre les composés cyanurés, qui ne peuvent réagir que d'une manière nuisible, ils renferment des produits goudronneux très antiseptiques, et par conséquent, capables d'empêcher les décompositions si indispensables des matières organiques du sol et contiennent pardessus le marché une proportion très-forte de soufre libre.

Lorsque ces résidus ont été exposés pendant quelque temps à l'air, ils renferment les matières suivantes : beaucoup de soufre libre, de l'oxyde de fer, du carbonate de chaux, de la cellulose en petite quantité, quelques hydrocarbures solubles dans l'alcool, du cyanure vert

(1) *Chemical News.* Avril 1863, n° 175, p. 169.

(2) Nous avons eu l'occasion de dire que la fabrication du bleu de Prusse était exécutée à Paris sur une grande échelle par M. Gautier-Bouchard. Nous donnerons prochainement tous les détails de cette intéressante fabrication. Bw.

de fer, du ferrocyanure bleu de fer, des sulfocyanures de calcium et d'ammonium, de l'hydrochlorate d'ammoniaque, du sulfate de chaux, de l'acide ferrocyanhydrique (auquel la masse doit sa réaction acide) et de l'eau.

Quoique plusieurs de ces substances ne s'y trouvent qu'en petite quantité, il n'est nullement difficile d'en constater l'existence.

Une analyse faite d'une manière sommaire a donné les résultats suivants :

Eau	14,0
Soufre libre	60,0
Matières organiques insolubles dans l'alcool	3,0
Matières organiques solubles dans l'alcool, sulfocyanure de calcium, sel ammoniac, hydrocarbures, etc.	1,5
Sable et argile	8,0
Carbonate de chaux, oxyde de fer, etc.	13,5
	100,0

L'eau bouillante en extrait les sulfocyanures de calcium et d'ammonium, du sulfate de chaux et de l'acide ferrocyanhydrique. La solution colore en rouge les sels ferriques.

L'acide chlorhydrique dissout une notable proportion de matière et la solution est rouge de sang et presque opaque, par suite de la présence de sulfocyanure ferrique.

L'alcool extrait principalement les sulfocyanures de calcium et d'ammonium, du sel ammoniac et de petites quantités d'hydrocarbures et d'acide ferrocyanhydrique.

En évaporant la solution aqueuse à siccité, après y avoir ajouté juste assez de carbonate de potasse pour en saturer l'acide libre, et extrayant le résidu par l'alcool, l'acide ferrocyanhydrique reste insoluble à l'état de ferrocyanure de potassium (prussiate jaune), et la solution alcoolique ne renferme que du chlorure ammonique et les sulfocyanures de calcium et d'ammonium. En ajoutant un petit excès de carbonate de potasse à la solution aqueuse avant de l'évaporer à siccité, et reprenant ce résidu par l'alcool, ce dernier ne dissout plus pour ainsi dire, que du sulfocyanure de potassium, et si l'on a employé du carbonate d'ammoniaque au lieu de carbonate de potasse, la solution alcoolique ne renferme que du sulfocyanure et du chlorure ammonique et peut servir pour la fixation d'épreuves photographiques.

La substance verte, qui se forme lorsque les résidus des épurateurs sont exposés à l'air, n'est autre chose que le cyanure double de fer,

découvert par M. Pelouze, et dont la formule, $FeCy + Fe^2Cy^3$, correspond à celle de l'oxyde de fer magnétique. Par l'exposition prolongée à l'air et l'oxydation ultérieure qui en est la suite, ce cyanure vert devient bleu ; les acides froids ne l'altèrent pas, mais l'acide nitrique chaud le décompose. E. K.

Sur la constitution chimique de l'huile minérale d'Amérique, par M. SCHORLEMMER (1).

Le mémoire de M. Schorlemmer contient des résultats qui sont la confirmation de ceux publiés quelques jours plus tôt par MM. Pelouze et Cahours :

Il semble même que déjà antérieurement le chimiste anglais avait signalé l'existence d'un certain nombre d'hydrures d'hydrocarbures dans les goudrons provenant de la distillation de la houille *Cannel*, confirmant ainsi les mêmes faits déjà annoncés il y a plusieurs années par M. Williams.

En effet, dans le numéro d'octobre 1862 du *Journal de la Société chimique de Londres*, M. Schorlemmer avait montré que les produits du goudron distillant à une basse température appartenaient à la série homologue des hydrocarbures de la formule C^nH^{n+2}, et qu'ils constituaient les hydrures des radicaux alcooliques, parce que traités pour le chlore, ils fournissaient par substitution d'un équivalent de chlore à l'équivalent d'hydrogène, les chlorures de ces mêmes radicaux.

Au moyen de ces chlorures d'autres dérivés pouvaient être préparés.

Dans les portions d'huile distillant au-dessous de 100° centigrades, il avait trouvé les 4 hydrures suivants :

		Point d'ébullition.
$C^{10}H^{12}$	Hydrure d'amyle	39°
$C^{12}H^{14}$	Hydrure d'hexyle	68
$C^{14}H^{16}$	Hydrure d'heptyle	98
$C^{16}H^{18}$	Hydrure d'octyle	119

Parmi ces hydrures, celui d'heptyle ou d'oenanthyle, $C^{14}H^{16}$ est le plus intéressant, parce qu'il était antérieurement presque inconnu, et M. Schorlemmer entreprit pour cette raison l'examen de ses dérivés, dont on n'avait également que des données très-incertaines et quelquefois contradictoires.

C'est ainsi, par exemple, que plusieurs chimistes considéraient l'alcool obtenu par la distillation sèche de l'huile de ricin, comme de l'alcool heptylique, tandis que d'autres le regardaient comme de l'al-

(1) *Chemical News*. 1863. Avril, n° 174, p. 157.

cool octylique, et ce n'est que grâce aux recherches de M. Bouis (*Compt. rend.*, T. LV, p. 140), qu'on sait d'une manière certaine que c'est de l'alcool octylique, puisque le véritable alcool heptylique s'obtient par l'action de l'hydrogène naissant sur l'oenanthol.

Pour obtenir l'hydrure d'heptyle en quantité notable, M. Schorlemmer essaya de l'extraire des huiles minérales d'Amérique, au lieu de traiter les goudrons de houilles Cannel qui n'en fournissent que des quantités peu considérables, et exigent des opérations de purification très-longues et très-ennuyeuses. La découverte de *l'hydrure de hexyle* dans le pétrole d'Amérique par MM. Pelouze et Cahours (*Compt. rend.*, T. LIV, p. 1241), y engageait d'ailleurs.

L'auteur opéra sur le produit commercial désigné sous le nom de *Substitut de l'essence de térébenthine*, qui est préparé en grand par la rectification du pétrole brut.

Les échantillons du commerce présentaient des différences assez notables; la densité variait entre 0,70-0,75. Un échantillon commençait à bouillir déjà à 30° centigrades, et la majeure partie distillait au-dessous de 100°; tandis que d'autres distillaient entre 80° et 150°, et d'autres encore entre 100° et 200°.

Lorsqu'on soumet ces huiles à des distillations fractionnées, on n'arrive pas à obtenir des produits à point d'ébullition constant, si on ne leur fait subir une purification préliminaire par un traitement à l'acide nitrique concentré.

La majeure partie des huiles n'est point attaquée; la solution acide renferme de la nitrobenzine, du nitro et binitrotoluol et de petites quantités d'acides gras, provenant probablement de traces d'oléfines (hydrocarbures homologues du gaz oléfiant).

M. Schorlemmer essaya d'isoler ces oléfines en ajoutant à l'huile brute du brome, jusqu'à ce que celui-ci fût en excès. Mais cela arriva très-rapidement et après l'addition de quelques gouttes de brome, et par la rectification on n'obtint qu'une quantité de combinaisons bromées, à point d'ébullition élevé, insuffisante pour un examen plus approfondi. Après ce traitement l'huile brute fut bien lavée, desséchée au-dessus de carbonate de potasse calciné et distillée à plusieurs reprises en contact avec du sodium.

Par distillations fractionnées on peut alors isoler les 4 hydrures suivants :

		Point d'ébullition.
Hydrure d'amyle	$C^{10}H^{12}$	34° centigr.
Hydrure d'hexyle	$C^{12}H^{14}$	68
Hydrure d'heptyle	$C^{14}H^{16}$	98
Hydrure d'octyle	$C^{16}H^{18}$	119

On obtient également environ 1 gramme d'un liquide incolore, fluide, bouillant entre 20° et 30°, qui était probablement formé d'hydrure de butyle.

L'auteur avait trouvé que l'hydrure d'amyle des goudrons de houille Cannel bout à 39°, tandis qu'il constatait 34° pour le même composé retiré du pétrole. Il explique ces différences par la présence de petites quantités de matières étrangères. C'est ainsi, qu'il avait retiré de l'huile brute près de 30 grammes d'une huile bouillant entre 15° et 20°; après avoir traité cette portion par de l'acide nitrique, le volume primitif n'avait pas diminué d'une manière sensible, mais après lavage, dessiccation et rectification au contact du sodium, il n'y avait plus qu'une trace d'huile qui distillait au-dessous de 30°; presque le tout passait à 34° et était constitué par de l'hydrure d'amyle.

De 4 gallons (18 litres) de substitut d'essence de térébenthine brut, bouillant entre 80° et 150°, M. Schorlemmer put isoler 1400 grammes d'hydrure d'heptyle presque pur. Pour transformer cet hydrure en chlorure, l'excellent procédé de M. Hugo Mueller (qui consiste dans l'addition d'une petite quantité d'iode à la substance qu'on veut soumettre à l'action du chlore [*Journ. of Chem. Society*, XV, p. 41]) fut suivi. Il facilite tellement la substitution, qu'on peut opérer, même dans l'obscurité, et cependant, malgré un courant rapide, l'absorption du chlore est complète.

Ces expériences démontrent que la constitution des huiles minérales d'Amérique présente beaucoup d'analogie avec celle des goudrons des houilles grasses; seulement le pétrole renferme surtout les hydrures des radicaux alcooliques, et peu de benzol, de toluol et d'oléfines, tandis que les goudrons contiennent moins d'hydrures et plus de Benzol et de toluol.

Dans les huiles de Boghead, M. Greville Williams (*Philosoph. Transart.*, 1857), avait constaté la présence d'une série d'hydrocarbures, ayant la composition et les propriétés des hydrures C^nH^{n+2}, ainsi que de la benzine, des homologues et des oléfines.

MM. Warren de la Rue et Mueller (Kopp. *Jahrb.*, t. IX, 606), avaient trouvé dans le pétrole de Rangoon, du benzol (benzine), du toluol, du xylol, du cumol et des hydrocarbures C^nH^{n+2}, mais dont ils n'avaient pu isoler des composés bien définis; MM. Busenius, Eisenstueck et Uellzmann (Liebig. *Ann.*, 113, p. 115-114, p. 279,) dans le pétrole de Sehnde, en Hanovre, des hydrocarbures non isolés séparément, mais ayant ensemble la même formule générale; enfin MM. Pebal et Freund trouvèrent (Liebig. *Ann.* 115, p. 19) dans le pétrole de Galicie, du ben-

zol et ses homologues, du phénol et ses homologues (?) et des hydrocarbures, qui n'étant pas attaqués par les acides les plus concentrés, appartenaient sans doute également à la série d'hydrocarbures, qui viennent d'être examinés. E. K.

APPLICATIONS A LA PHARMACIE ET DIVERSES.

Altérations des sirops par une ébullition prolongée, par M. Em. MONIER.

Mes expériences on été faites sur des sirops de canne et de betterave, préparés avec des sucres de même nuance; bonne 4^me^.

Ces sirops placés dans des matras de même capacité ont été soumis à une ébullition régulière pendant 10 heures, en faisant en sorte que l'eau évaporée dans les deux matras fût exactement remplacée de manière à y maintenir un niveau constant.

Les sirops après cette ébullition ont été ensuite analysés par la méthode de M. Barreswil, et ont donné les résultats suivants :

Sirop de sucre de canne.	Sucre cristallisable.	Incristallisable.
(1) Avant l'ébullition	61,3	1,70
Après une ébullition de 10 heures	35,0	28,60
Sirop de betterave.		
(2) Avant l'ébullition	61,8	0,20
Après 10 heures d'ébullition	60,9	1,10

Il s'est donc produit dans ces expériences comparatives, 26 fois plus de glucose dans le sucre de canne que dans le sucre de betterave, et par une ébullition de 18 heures seulement, le sucre de canne s'est complétement transformé en glucose; quant au sucre de betterave, sa transformation complète eût exigé une ébullition beaucoup plus prolongée.

Acide libre. La transformation si rapide des sucres exotiques en mélasse, est due à une petite quantité d'acide que renferment toujours ces sortes de sucres et surtout ceux de la Martinique. Cet acide s'y trouve quelquefois en quantité très-notable.

Ainsi dans mes expériences il a fallu jusqu'à 1^gr^,4 de chaux pour neutraliser complétement l'acide de 1 kilogramme de sirop à 35°

Baumé. En recommençant ces expériences, et rendant le sucre légèrement alcalin, j'ai trouvé les résultats suivants :

	Sucre cristallisable.	Incristallisable.
(3) Avant l'ébullition	61,3	1,70
Après 10 heures d'ébullition	57,6	5,40

Ainsi grâce à la présence de la chaux, la proportion de glucose a été cinq fois moins grande que dans le sirop de canne, non saturé de chaux. Ces expériences, dont je dois la communication à l'auteur, confirment parfaitement ce qu'on savait sur cette importante question (1). Bw.

Moyen d'enlever les corps gras que retiennent les extraits alcooliques de parfumerie, par **M. Ed. SICHEL**, parfumeur.

L'alcool mis en contact avec des corps gras en dissout toujours quelques parties, et le procédé employé ordinairement pour débarrasser l'alcool de ces matières, est la distillation. Mais si l'alcool a été employé pour dissoudre des corps volatils altérables par la chaleur, ce moyen n'est plus convenable, et c'est le cas ordinaire dans les opérations de la parfumerie. où l'on se sert de graisses ou d'huiles pour recueillir le parfum des fleurs, par enfleurage ou par infusion.

Ces graisses ou huiles parfumées sont mises en contact avec de l'alcool auquel elles cèdent leur parfum et qui les dissout en petite quantité. Il est utile de débarrasser l'alcool de ces corps gras, car ils nuisent à la fraîcheur du parfum en donnant une odeur de graisse qui prend facilement le rance. Pour arriver à ce but, voici le procédé que j'emploie : je plonge pendant quelques heures l'alcoolat dans un mélange réfrigérant à — 18° environ, et lorsque la graisse ou l'huile dissoutes se sont séparées du liquide, je les enlève par décantation ou filtration. Dans mes essais, j'ai fait usage d'un mélange de glace pilée et de sel, mais je compte pour cette application employer l'appareil si ingénieux de M. Carré. (*Communiqué par l'auteur.*)

(1) Une grande difficulté dans ces essais est de déterminer exactement la fin de l'opération dans le dosage du sucre par le tartrate de cuivre titré ; il se forme un précipité abondant d'oxydule rouge de cuivre qui masque complétement la teinte bleue de la liqueur. Je suis parvenu à éliminer complétement cette cause d'erreur en faisant usage d'un ballon qui porte un petit renflement à son col tout près de la panse. Lorsqu'on approche de la fin de l'opération, on laisse reposer la liqueur bouillante une demi-minute, puis en inclinant lentement le ballon, le liquide qui surnage l'oxydule vient remplir l'ampoule. Cette liqueur est tout à fait limpide si on a opéré avec soin, et si elle renferme encore du cuivre à précipiter, elle a une teinte bleue plus ou moins prononcée; il faut alors chauffer de nouveau le ballon de manière à faire bouillir le tartrate de cuivre et verser encore quelques gouttes du liquide renfermant le sucre à doser. (L'AUTEUR.)

Moyen de distinguer les huiles grasses des huiles siccatives, par M. WIMMEC.

L'auteur fait connaître, dans le *Journal de Chimie médicale*, une variante du procédé de Poutet. Il verse sur l'eau l'huile qu'il veut essayer, et dirige sur sa surface un courant de gaz nitreux produit par l'action de l'acide azotique sur le fer; l'huile grasse, celle d'olive ou d'amandes douces, par exemple, se solidifie; les huiles siccatives restent liquides au-dessus de l'eau. Bw.

Purification et sublimation du camphre, par M. H. SCHWARTZ (1).

Le camphre venant de la Chine est assez impur et souvent coloré; pour le purifier, on est obligé de le sublimer à une douce température. Cette opération se fait de la manière suivante dans la fabrique de produits chimiques de MM. Albrecht et Thill à Hambourg.

On se sert de petits ballons en verre d'une forme particulière; ils sont bas, à fond plat un peu relevé et à col assez large. On les remplit à moitié avec du camphre brut concassé et on bouche imparfaitement l'ouverture. Un certain nombre de ces ballons sont placés sur un lit de cendres de tourbe chauffé au moyen d'un foyer extérieur, afin d'éviter tout danger d'inflammation. La sublimation doit se faire très-lentement et avec beaucoup de soin afin d'éviter toute perte de matière. Lorsque l'opération est achevée, on brise les ballons de verre afin d'en extraire le camphre qui s'est condensé dans le col. A. S. K.

Nouveau réactif pour les corps gras, par M. John LIGHTFOOT (2).

Il est souvent très-nécessaire de pouvoir démontrer la présence de fort petites quantités de graisse dans différentes substances, et ce problème analytique est resté jusqu'à présent sans solution. Je sentis ce besoin plus particulièrement à l'occasion de recherches que je fus appelé à entreprendre pour un procès (3) où il s'agissait de constater chimiquement la présence de minimes quantités de graisse dans les

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 413.

(2) Ces recherches m'ayant donné des résultats utiles, je crois devoir les communiquer au public scientifique, et je m'adresse à vous surtout parce que vous avez, dans votre livraison du mois de mars dernier, inséré déjà une notice sur les faits que j'ai découverts, laquelle vous fut envoyée par une personne qui tenait ces détails de M. O'Neil, chimiste à Manchester. (*Lettre de l'auteur.*)

(3) Procès entre MM. Steiner et Pickup devant les cours d'assises de Lancaster et de Liverpool en 1862.

eaux d'un étang, servant pour la teinture en rouge d'Andrinople, dans ce procédé, les parcelles de graisse produisent des taches sur les étoffes.

Outre l'importance commerciale ou industrielle de la cause en litige un intérêt scientifique se rattachait à la découverte d'un réactif sensible pour les plus minimes portions de matières grasses. Je fus assez heureux pour trouver ce réactif, justement lorsque j'en sentais le plus grand besoin, ce qui me permit de démontrer des quantités si faibles de ces matières, qu'elles échappaient aux autres moyens d'analyse.

Lorsqu'on coupe ou déchire du camphre pur en petits morceaux, sans y toucher avec les doigts, et qu'on jette ceux-ci sur un verre d'eau très-propre, on observe immédiatement des mouvements rapides très-variés, qui agitent les petits flotteurs de camphre. Ces mouvements ne suivent aucune loi de régularité; l'expérience, n'est pas nouvelle, mais elle est toujours très-intéressante par son air mystérieux; il y a là comme une apparence de vie. La variété des mouvements, l'élégance des trajectoires, et la puissance invincible qui fait agir le camphre, tout rend ce spectacle attrayant. Cependant l'observation m'a fait reconnaître, dans ces mouvements erratiques, une force de recul analogue à celle qui repousse un canon, ou fait voler une fusée, et qui agit dans le sens opposé à l'émission des vapeurs.

Dans le cas du camphre, fournissant des vapeurs volatiles d'une très-petite tension, l'eau sur laquelle il flotte sans résistance, aide beaucoup par une attraction moléculaire, cette tendance au recul causée par la diffusion des vapeurs dans toute la masse du liquide, même jusqu'au fond du verre; ce dont je me suis assuré expérimentalement.

Le camphre possédant une structure cristalline, c'est dans la direction de certains axes du cristal que le mouvement a lieu; mais les faces des cristaux irrégulièrement groupées, sont modifiées par suite des pertes dues à l'action dissolvante de l'eau, et changent en conséquence la direction des petits trajets et voyages du cristal flotteur.

Il y a de plus, certaines attractions et répulsions entre plusieurs cristaux de camphre très-intéressantes à étudier. Je remarque que l'attraction mutuelle a lieu dans la ligne des axes les plus allongés du cristal, c'est-à-dire que les angles s'attirent; il existe en outre une *polarité* ou préférence pour certains angles opposés des petites plaques hexagonales du camphre, forme qu'il prend par la sublimation spontanée dans les flacons où on le garde.

Si, tandis que la rotation du camphre a lieu, on touche la surface de l'eau, avec la plus minime parcelle d'un corps gras, alors, comme par

enchantement, tout s'arrête, et on peut observer même une répulsion distincte entre le corps gras et les morceaux de camphre.

La délicatesse de cette réaction est si grande, qu'une aiguille propre qui aurait touché la chevelure, le nez, ou le front de l'observateur, se charge d'une portion de graisse suffisante pour arrêter cette rotation. (*Communiqué par l'auteur.*)

Application de la propriété précédente pour reconnaître certaines teintures, par **LE MÊME.**

Les imprimeurs sur indiennes et les commerçants trouvent assez souvent qu'il est difficile et quelquefois impossible de reconnaître entre certains échantillons d'étoffes teintes avec la *garance* et d'autres colorées par la *garancine*.

Cette dernière teinture étant plus fugitive et moins dispendieuse que la première, lui est assez souvent substituée, plus particulièrement dans ces derniers temps, par suite des perfectionnements qu'on a apportés dans la pratique de cette matière colorante.

Qu'on me permette de résumer la différence de traitement que ces deux matières subissent dans leur application sur les étoffes.

1° *Les étoffes teintes avec la garance*, ont à passer par une dissolution chaude de savon, après avoir reçu leur teinte ou couleur, afin de nettoyer les blancs, d'aviver et de fixer la couleur.

2° *Les étoffes teintes avec la garancine*, passent ordinairement par une dissolution froide d'hypochlorite de chaux et ensuite dans l'eau bouillante, afin de nettoyer les blancs pour aviver et fixer la couleur. Le but et les résultats sont donc les mêmes ici que dans le premier cas, mais dans ce dernier, *il n'y a pas de savon et, par conséquent, pas de graisse.*

Il sera facile maintenant de s'assurer, par le moyen du camphre rotatif, de la présence, dans une étoffe teinte, des plus petits résidus de graisse et qui accuseront l'usage du savon, et en définitive l'espèce de teinture employée.

J'ai toujours parfaitement réussi dans tous les cas où j'ai appliqué ce moyen nouveau, à reconnaître la nature du principe colorant. Pour répéter l'expérience, il suffit de tremper un petit échantillon de l'étoffe, que l'on doit ne pas toucher avec la main, dans un verre d'eau froide, sur lequel un morceau de camphre est en rotation.

Il est quelquefois nécessaire et plus décisif pour la distinction entre les étoffes de placer les échantillons dans des petits matras en verre avec de l'eau propre et de les amener au point d'ébullition; puis, lors-

qu'ils sont froids, d'y laisser tomber un grain de camphre; par ce moyen, la graisse que le savon a laissée dans l'étoffe, monte plus facilement à la surface, ce qui tend à la réussite plus complète du réactif dans les cas douteux. Le tableau suivant, résultat de nombreux essais, nous permet de distinguer deux classes de substances, sous le rapport de leur pouvoir d'arrêter ou de permettre la rotation du camphre, et que je dénomine provisoirement par les deux épithètes de matières *piméliques* et *apiméliques* (1).

MATIÈRES PIMÉLIQUES ARRÊTANT LA ROTATION.	MATIÈRES APIMÉLIQUES PERMETTANT LA ROTATION.
Suif.	Acide stéarique pur.
Axonge.	Sperma ceti (blanc de baleine).
Beurre.	Savon calcaire.
— de palmier.	Glycérine.
— de cocotier.	Paraffine.
—	Cire d'abeilles.
Huile d'olive.	Créosote.
— de colza.	Benzine pure.
— de lin.	Aniline.
— de pavot.	Naphthaline.
— de moutarde.	Naphthalamine.
— de poisson.	Alcool.
— de pieds de bœuf, etc.	Carbure de soufre.
—	Sang humain.
Baume de copahu.	Urine fraîche.
—	Albumine d'œuf.
Essence de girofle.	Dextrine.
— de térébenthine.	Gommes arabique et adragant.
— de lavande.	Toiles d'araignées.
— de romarin.	Baume du Canada.
— de menthe poivrée.	—
— d'anis.	Nitro benzine. } Arrêtant pour un temps après lequel la rotation recommence.
— de rhodium, etc.	Résine dissoute dans la soude caustique. } Arrêtant pour un temps après lequel la rotation recommence.

(*Communiqué par l'auteur.*)

Camphre et albumine, par LE MÈME.

La dissolution aqueuse de camphre est un des réactifs les plus délicats pour l'albumine qu'elle coagule d'une manière très-belle à observer sous plusieurs aspects.

(1) De πιμελη, graisse.

Si l'on fait tomber une goutte d'albumine fraîche, en tenant un œuf qu'on a percé, au-dessus d'un verre d'eau contenant du camphre en rotation depuis quelques minutes, en sorte qu'une suffisante portion de camphre ait eu le temps de s'y dissoudre, on observera, en regardant en dessous de la petite nappe ou surface de l'eau, un très-bel effet de coagulation et l'on y verra une pellicule opalescente, d'épaisseur régulière qui s'y est formée graduellement et qui finit par arrêter les voyages du camphre en le cernant de près; mais le camphre est cependant encore agité par de petits mouvements ou soubresauts qui démontrent le caractère *apimélique* de la pellicule; lorsqu'on déchire cette dernière avec une pointe, ses lambeaux tombent vers le fond du verre, et sont si distinctement coagulés qu'on peut les filtrer; et les ayant séchés sur le filtre, les peser. On peut de cette manière évaluer des quantités fort minimes d'albumine en dissolution. Si la goutte d'albumine est visqueuse, elle traversera la surface pour se rendre au fond du verre; elle forme quelquefois une colonne flexible, amincie au milieu, qui devient rapidement opalescente, et peut se préserver pendant plusieurs jours, présentant une apparence fort curieuse.

Lorsqu'une goutte d'albumine épaisse tombe au fond d'un verre d'eau, sur la surface duquel un seul petit grain de camphre flotte et circule, on voit l'extérieur de cette goutte se coaguler rapidement, ce qui nous fait voir que la *diffusion* du camphre s'effectue dans toutes les parties de la masse d'eau, et n'est pas limitée à sa surface comme on serait porté à le croire sans cette preuve.

(*Communiqué par l'auteur.*)

Élimination de l'acide gallique par les urines, par M. LANDERER.

M. Landerer a constaté que l'acide gallique s'élimine par les urines.

Autant que je puis me le rappeler, on a déjà publié, que lorsqu'on ingère du tannin, on retrouve dans les urines de l'acide gallique. En tout cas, si ce fait n'a pas été étudié, il mériterait de l'être, et il serait, de plus, fort intéressant de voir comment les choses se passeraient dans un cas de diabète sucré. Une telle expérience pourrait être point de départ d'un travail important. Bw.

Essai du dégras employé par les tanneurs (1).

Le dégras dont on se sert pour enduire les peaux tannées et qui doit être composé d'huile de poisson pure, est souvent mélangé d'autres

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 286.

corps gras qui lui enlèvent beaucoup de ses qualités. On découvre de la manière suivante la présence de matières grasses étrangères dans le dégras.

Dans une éprouvette on introduit une partie de dégras et deux parties d'acide sulfurique concentré; après avoir agité vivement les deux liquides, on abandonne l'éprouvette au repos. Si le liquide reste limpide, le dégras peut être considéré comme pur; mais si la liqueur se trouble, la matière soumise à l'essai contient des corps étrangers.

A. S. K.

Sur le cuivre normal dans les végétaux, par M. A. COMMAILLE (1).

M. de Lucca, dit l'auteur, dans un récent mémoire, en parlant de la présence du cuivre signalée par lui dans quelques plantes (*epiphytes*) du Muséum et du Luxembourg, a pensé qu'il était intéressant de la constater, ajoutant « que le premier il avait annoncé que l'organisme des végétaux *peut assimiler le cuivre* de la même manière qu'il assimile le fer et le manganèse. »

M. Commaille cite d'après MM. Sarzeau, Langlois, Deschamps, Meissner, Chevreul, Boutigny, de très-nombreuses recherches toutes antérieures et dans le même sens, et donne aussi la liste d'un grand nombre de végétaux renfermant du cuivre.

L'auteur lui-même, en collaboration avec M. Lambert, a publié un travail sur le fruit du pin à pignons et *sur la présence du cuivre dans plusieurs végétaux*, notamment dans ceux de la famille des conifères.

Bw.

Mélange inflammable par friction et ne contenant ni phosphore ni substance vénéneuse, par M. L. ACHLEITNER (2).

Ce mélange est composé de :

10	parties	de gomme arabique.
90	—	de chlorate de potassium.
30	—	de pierre siliceuse en poudre.
25	—	d'azotate de plomb.
60	—	de sulfure d'antimoine.
2	—	de résine oliban.

On mélange d'abord la silice et le chlorate préalablement pulvérisés à la gomme dissoute dans peu d'eau, puis on y ajoute l'azotate

(1) *Journal de Pharmacie et de Chimie.* Mars 1863.

(2) *Polytechnisches Centralblatt,* 1863, p. 408.

de plomb et le sulfure d'antimoine. Ce mélange a, d'après l'auteur, toutes les qualités nécessaires pour produire d'excellentes allumettes.

A. S. K.

APPLICATIONS DE L'ANALYSE CHIMIQUE A LA SOLUTION DES PROBLÈMES INDUSTRIELS.

Essai du chlorure de chaux au moyen du permanganate de potassium, par **M. A. EWERT** (1).

La méthode de M. Ewert repose sur la transformation d'un sel ferreux en sel ferrique, par le chlorure de chaux, et le dosage par la liqueur titrée, de la quantité du sel ferreux oxydé. M. Graham-Otto a, depuis longtemps, proposé l'emploi des sels ferreux pour l'essai des chlorures décolorants ; le chlorure à essayer était ajouté au sel ferreux jusqu'à ce qu'il ne se formât plus de précipité bleu avec une dissolution de cyanure rouge. L'auteur a modifié cette méthode d'essai de la manière suivante :

On pèse 1 gramme du chlorure à essayer que l'on dissout, comme de coutume, dans une quantité suffisante d'eau (100 à 200 centimètres cubes) ; d'un autre côté, environ 3 grammes du sulfate ferroso-ammonique (sel cristallisé inaltérable de M. Mohr) sont dissous dans un mélange d'eau et d'acide sulfurique pur, de manière à obtenir un volume de 100 centimètres cubes, 10 centimètres cubes de cette dissolution servent à déterminer le titre du caméléon au moment de s'en servir ; puis on ajoute lentement à la dissolution du chlorure les 90 centimètres cubes restant. Cette quantité est plus que suffisante pour réduire tout le chlorure ; de cette manière, il reste un excès de sel ferreux que l'on titre au moyen du caméléon. En retranchant des 3 grammes de sel ferreux, celui correspondant aux 10 centimètres cubes ayant servi à déterminer le titre de caméléon, ainsi que la quantité de ce sel correspondant au permanganate employé après la réaction, on obtient, par différence, la quantité de sel ferreux oxydée par le chlorure. Au moyen du calcul on trouve facilement la quantité correspondante de chlore, car 35,46 parties de chlore oxydent 392 parties du sel ferreux.

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 410.

L'auteur ajoute qu'il se dégage fort peu de chlore pendant l'opération et qu'on obtient des résultats très-concordants (1). A. S. K.

Sur le dosage des matières amylacées dans les végétaux, par M. H. DRAGENDORFF (2).

Pour doser l'amidon renfermé dans un produit végétal, l'auteur recommande de traiter la substance bien sèche, par une solution de 5 à 6 parties d'hydrate de potasse fondu dans 100 parties d'alcool presque absolu.

On fait digérer 2 à 3 grammes de substance avec 25-30 grammes de cette solution alcoolique de potasse pendant 18 à 30 heures au bain-marie et dans un vase bien clos. Par cette opération les matières protéïneuses sont dissoutes ou rendues solubles dans l'eau, les matières grasses sont saponifiées, les acides sont en partie enlevés, et le tout est désagrégé de manière à pouvoir ensuite facilement éliminer le sucre et la dextrine par lavage; les granules amylacées, la cellulose, le mucilage, les matières corticales et quelques sels ne sont nullement altérés.

Après la digestion on filtre; si l'on opère sur une graine oléagineuse, il faut filtrer chaud, et laver le résidu sur le filtre d'abord avec de l'alcool absolu presque bouillant, puis avec de l'alcool froid, enfin avec de l'eau froide, jusqu'à épuisement complet.

Si l'on opère sur des graines mucilagineuses, l'eau servant au lavage doit renfermer au moins 8 à 10 % d'alcool.

Le résidu sur le filtre, après avoir été séché et pesé, est soumis à l'action soit d'acide chlorhydrique étendu et bouillant (renfermant environ 5 % de gaz HCl), soit d'une solution concentrée de malt a 65°, jusqu'à ce que l'amidon soit devenu soluble.

On filtre, on lave et sèche le résidu et la perte donne la proportion de matière amylacée.

Lorsqu'on a fait usage d'acide chlorhydrique, une légère erreur peut

(1) Cette méthode n'offre aucun avantage sur celle par l'acide arsénieux qui est généralement employée. Elle me paraît, au contraire, plus longue et plus sujette à erreurs. En effet, elle exige deux pesées : celle du chlorure et celle du sel ferreux; la pesée du dernier sel est nécessaire, puisqu'il faut avoir soin de l'employer en excès et que, d'un autre côté, en en prenant beaucoup trop le titrage par le caméléon deviendrait long, tandis qu'en se servant de l'acide arsénieux il suffit de peser le chlorure à essayer et de mesurer 10 centimètres cubes d'acide arsénieux. La méthode par l'acide arsénieux offre, il est vrai, l'inconvénient d'exposer à des pertes de chlore gazeux; mais, outre que ces pertes sont évitées complétement en n'ajoutant le chlorure que goutte à goutte, l'emploi du sel ferreux offre le même inconvénient, d'après l'aveu même de l'auteur. A. S. K.

(2) *Chemical News.* 1863, p. 51. *Pharm. Zeits. für Russland.* 1862, p. 41.

provenir de ce que l'acide a dissous une petite quantité de matières minérales; on peut la corriger en évaporant à siccité la solution acide et sucrée, calcinant pour détruire la matière organique et pesant le résidu salin.

Lorsqu'il s'agit de déterminer l'amidon dans des substances mucilagineuses, il faut faire usage d'acide chlorhydrique étendu, presque saturé de sel marin et les lavages subséquents doivent être faits avec de l'eau alcoolisée.

C'est par cette méthode que l'auteur a effectué l'analyse des substances suivantes :

	Perte par la dessiccation.	Perte par le traitement par la solution alcoolique de potasse.	Matière amylacée.	Cellulose, ligneux, cuticule, mucilage, subérine, Matières minérales insolubles.
Blé.....	13.2	18.7	59.5	8.6
Farine de blé.....	15.8	12.6	68.7	2.9
Seigle.....	11.0	23.2	59.7	6.1
Avoine.....	11.9	22.1	46.6	20.4
Orge.....	11.5	23.5	57.5	7.5
Riz.....	13.3	17.1	61.7	7.9
Pois.....	5.0	34.2	37.3	23.5
Haricots (blancs)...	16.7	45.1	33.0	5.2
Graines de trèfles...	10.8	60.0	10.8	18.4
— de lin	7.6	46.1	23.4	22.9
— de moutarde	8.5	51.5	9.9	30.5
— de navette..	5.8	63.5	8.6	21.1
Pommes de terre (séchées)	»	31.6	62.5	5.9

E. K.

Sur la composition de quelques variétés de cuivre natif, par **M. ABEL** (1).

Les cuivres natifs provenaient de Russie, du Lac Supérieur et du Chili.

On y recherchait la présence de bismuth, plomb, argent, étain, antimoine, arsenic et de certains métalloïdes.

Le bismuth et le plomb furent dosés en précipitant ces deux métaux à l'état de phosphates, par addition d'une petite quantité de

(1) *Chemical News*. Avril 1863, p. 164.

phosphate de soude sous l'influence d'un grand excès d'ammoniaque, convertissant ensuite les phosphates en sulfures, ces derniers en nitrates et opérant finalement la séparation au moyen d'oxyde de cuivre hydraté, qui précipite le bismuth et laisse le plomb en solution; ce dernier peut ensuite être précipité sous forme de chromate. L'arsenic fut séparé et dosé en précipitant la solution cuivrique au moyen d'oxyde de plomb, séparant ensuite cet oxyde par digestion avec de l'acide oxalique, et faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré à travers la solution rendue ammoniacale; en ajoutant ensuite de l'acide chlorhydrique à la liqueur filtrée, le sulfure d'arsenic jaune est précipité.

L'échantillon du cuivre natif du Chili était de l'espèce désignée dans le commerce par « cuivre de Charqué. » Il était sous forme de lingot aplati, recouvert des deux côtés avec de la stéatite et une petite quantité de chlorure de cuivre, qui par place était oxydé et présentait des variations de coloration du vert au rouge.

La pureté de cet échantillon était remarquable; il ne renfermait que des traces de bismuth et d'argent.

Deux échantillons de cuivre de Minnesota du Lac Supérieur furent analysés; le premier était massif et ne renfermait que 0,56 % d'argent et pas d'autre métal étranger; le second était sous forme de nodules corrodées par l'humidité, dont plusieurs pesaient près de 30 grammes, et contenaient près du tiers de leur poids en argent pur, qui y était disséminé en veines épaisses; cet échantillon ne renfermait outre l'argent que des traces de plomb. L'échantillon de cuivre de Sibérie était un fragment d'une grande masse, qui avait été exposée pendant l'Exposition universelle de 1862. La gangue consistait en carbonate de chaux, en cristaux rhombiques, friables, colorés en vert et qui paraissaient avoir été modifiés par la chaleur. Les surfaces métalliques, en contact avec ce carbonate de chaux, étaient partiellement converties en oxyde cuivreux cristallin, d'une nuance rubis. Ce cuivre était très-impur, ne renfermait pas moins de 1,28 % d'arsenic et de petites quantités de bismuth, de plomb et d'argent. On n'avait pas recherché le thallium qui, d'après M. Crookes, se rencontre dans quelques cuivres du commerce. E. K.

Nouvel alliage pour métal de canons (1).

Cet alliage proposé par le baron de Rosthorn, de Vienne en Autriche, et nommé par lui *sterrométal*, ressemble plutôt au laiton qu'au

(1) *Chemical News*. 1863. Février, p. 83.

bronze. Il présente un grain fin et serré et est exempt de bulles ou cavités. Il est assez dur et capable de prendre un beau poli. Forgé à chaud et refroidi, sa densité = 8,37. Il possède une grande élasticité, pouvant être allongé de 1/600 de sa longueur, sans extension permanente; le bronze ordinaire ne supporte que 1/1,590 et le fer forgé 1/1,500 d'extension dans les mêmes conditions. La ténacité du sterrométal doit être supérieure à celle du bronze de canon (formé de 10 d'étain et 90 de cuivre), puisque pour la même section (un pouce carré anglais = 5,55 centimètres carrés), une barre de sterrométal simplement fondue supporte jusqu'à 27 tonnes; une barre forgée à chaud, 34 tonnes; une barre étirée à froid, 38 tonnes; tandis que la barre de bronze ne résiste que jusqu'à 18 tonnes, dans les mêmes circonstances.

Le nouvel alliage a pour composition :

	I	II
Cuivre	55,04	57,63
Zinc	42,36	40,22
Fer	1,77	1,86
Etain	0,83	0,15
	100,00	99,86

Son usage est recommandé non-seulement pour la fabrication des bouches à feu, mais encore des cylindres de presses hydrauliques et des tubes devant présenter une grande résistance. E. K.

CORRESPONDANCE. — PRIX PROPOSÉS.

Sur les vins tournés. Réclamations de M. BÉCHAMP.

Vous avez rapporté, dans le numéro de mars dernier, l'un des résultats saillants de mon travail sur les *vins tournés* de l'année 1861 : la découverte de l'acide propionique dans ces produits altérés. J'ai attribué son origine à la transformation de la glycérine qui y disparaît; M. Nicklès à la fermentation du tartre dont j'ai également annoncé la disparition.

Vous auriez pu dire que ce sont là deux hypothèses, gratuites peut-être, car il est évident que l'acide propionique peut encore avoir un autre point de départ : l'acidification de l'alcool propylique, par exemple. Cependant, après avoir rappelé ces paroles de M. Nicklès : « que le tartre brut des tonneaux (dans la note des *Comptes rendus* l'auteur ajoute : le bitartrate de potasse) contient tous les éléments nécessaires à la production d'un acide ayant la formule $C^6H^6O^4$, de l'acide propionique *ou de son isomère, l'acide butyro-acétique.* » Vous concluez : « *La présence de l'acide propionique n'est donc pas due à la décomposition de la glycérine,* comme le suppose M. Béchamp, *mais à celle du bitartrate de potasse.* » Votre opinion est par conséquent diamétralement opposée à la mienne, car, par

la dernière citation, vous abondez absolument dans le sens de M. Nicklès. Voilà ce qui me détermine à vous adresser cette lettre, en vous priant de la faire insérer dans votre prochain numéro. Je suis convaincu que votre impartialité ne me refusera pas cette faveur.

La pensée ne pouvait pas me venir d'attribuer la formation de l'acide propionique à la fermentation du tartre et je vais essayer de vous en donner les raisons.

Si vous aviez eu la bonté de puiser vos renseignements aux premières sources, vous auriez vu que j'ai pensé à rechercher l'acide propionique lorsque j'eus constaté la disparition de la glycérine, car je savais que M. Redtenbacher avait démontré que cette substance s'acidifiait sous l'influence de la levûre pour se transformer en acide propionique (1). Voilà le point de départ de mon opinion : elle est fondée sur l'expérience. Discutons maintenant l'autre hypothèse.

Et d'abord, la question n'est pas de savoir si le tartre contient les éléments nécessaires à la formation de l'acide propionique (il y a dans le vin bien d'autres substances qui contiennent ces éléments), mais bien si cet acide, et même le butyro-acétique, se forme dans la fermentation du bitartrate de potasse. Je comprendrais le doute si vraiment on avait jamais obtenu ces acides dans cette fermentation. Il ne faut pas faire de confusion : il n'y a de commun entre ces deux acides que la formule. Or j'ai entendu parler de l'acide propionique et non d'un isomère hypothétique qui en est profondément distinct.

Ce n'est que dans certaines circonstances que la fermentation de l'acide tartrique fournit l'acide butyro-acétique. Le tartrate brut, et à plus forte raison le bitartrate de potasse, sans addition de chaux, ne fournit que de l'acide acétique, ce qui a été confirmé par M. Nicklès lui-même (2). D'après M. Noellner, l'auteur de la découverte de cette fermentation, c'est le tartrate de chaux brut qui, dans certaines conditions, fermente pour produire son acide pseudo-acétique, que Berzelius regardait comme un mélange d'acide acétique et d'acide butyrique et que M. Nicklès a caractérisé sous le nom d'acide butyro-acétique (1).

Mais il résulte d'un travail de MM. Lampricht et Ustar que l'acide butyro-acétique, obtenu d'un sel de chaux préparé par M. Noellner lui-même, n'est pas identique avec l'acide propionique de Gottlieb et de MM. Dumas et Leblanc. Par des distillations répétées il se décompose en acide acétique et en acide butyrique ; par l'éthérification il ne produit qu'un mélange d'éther acétique et d'éther butyrique. Enfin ces auteurs inclinent vers l'opinion que l'acide butyro-acétique n'est qu'un mixte d'équivalents égaux d'acide butyrique et d'acide acétique, et *non un isomère de l'acide propionique capable de se dédoubler en acide acétique et en acide butyrique* (3).

D'après M. Nicklès lui-même, l'acide butyro-acétique peut se former de toutes pièces, par le mélange, à l'état naissant, des deux acides qui le constituent et le produit ainsi obtenu, comme l'autre, se détruit facilement, par la distillation, en ses composants, même déjà lorsqu'on traite son sel de baryte par le sulfate de cuivre (4). Du reste, le même savant reconnaît maintenant la non-identité de son acide et du propionique (5).

Ainsi, d'une part, il n'y a pas dans le vin, ni dans le tartre du vin, le tartrate de chaux nécessaire à la fermentation qui fournit l'acide butyro-acétique et, d'autre part, ce composé est loin d'être défini comme acide distinct. Je ne pouvais donc pas, en aucune façon, faire dériver l'acide que j'ai obtenu de la fermentation du tartre qui n'en produit point, ni le confondre avec l'acide butyro-acétique qui se décompose dans les distillations répétées.

J'ai entendu parler de l'acide propionique individuellement, *lequel n'a jamais été obtenu dans la fermentation des tartrates.*

Permettez-moi, Monsieur, de rappeler encore que, dans la note du Compte rendu de l'Académie des Sciences (2 juin 1862), j'ai dit que l'acide obtenu par moi bouillait à 140° jusqu'à la dernière goutte et qu'il présentait d'ailleurs le

(1) Gerhardt. *Traite,* II, p. 439.

(2) Thèse présentée à l'École de pharmacie de Strasbourg.

(3) Gerhardt, *Traité,* T. II, p. 24.

(4) *Jahresbericht von J. L. und H. K. für.* 1855, p. 508.

(5) *Jahresbericht von Kopp und Will für* 1858, p. 294.

caractères de l'acide propionique. Ces caractères, les voici tels qu'ils sont décrits dans le travail plus complet que j'ai publié à cette époque et que j'ai l'honneur de vous adresser. L'acide a été transformé en chlorure de propionyle par le procédé que j'ai décrit ailleurs (1). Ce chlorure bouillait entre 75 et 80° ; traité par l'alcool absolu, il a fourni du propionate d'éthyle bouillant entre 95 et 100°.

Jusqu'à preuve du contraire et tant qu'on n'aura pas démontré que l'acide butyro-acétique peut se former par la fermentation du bitartrate de potasse, se transformer en chlorure de propionyte et en propionate d'éthyle, j'admettrai que l'acide que j'ai isolé dérive de la glycérine qui disparaît dans le *vin tourné* et qui, d'après M. Redtenbacher, je le rappelle, se transforme en acide propionique sous l'influence de la levûre. Il n'est pas impossible, toutefois, que l'alcool propylique ne concoure, pour sa part, à former une partie de cet acide dans les vins qui s'acidifient. (*Lettre de M. Béchamp au rédacteur.*)

Prix de chimie appliquée fondé par feu M. Paul BONFILS,
décédé préparateur de chimie à la Faculté des sciences de Nancy.

Ce prix, de la valeur de 500 fr., sera décerné par l'Académie de Stanislas au mémoire de chimie qui lui sera adressé dans le courant de l'année 1863 et qui lui paraîtra le plus recommandable, soit sous le rapport des faits nouveaux qu'il contient, soit sous le rapport du progrès qu'il peut être appelé à faire faire à la *chimie appliquée*.

Voulant laisser à chacun le choix de son sujet, l'Académie de Stanislas ne désigne pas de question spéciale et n'y met que cette condition, savoir : que le travail présenté traite de *chimie appliquée aux arts, à l'industrie ou à l'agriculture*, et qu'il renferme des faits nouveaux n'ayant encore été l'objet d'aucune récompense.

L'Académie admettra les mémoires imprimés ou écrits en français, en allemand ou en latin, et ouvrira le premier concours dans l'année 1864.

Le résultat du concours sera proclamé dans la séance publique de cette même année.

Le dernier délai pour la remise des travaux est fixé au 31 décembre 1863.

Les mémoires à déposer peuvent être signés de l'auteur, de même que les planches, dessins ou appareils qui les accompagnent.

Il n'y a pas d'inconvénient à ce que l'auteur demande la propriété des découvertes insérées dans ses écrits au moyen d'*un brevet d'invention*.

Adresser les documents à M. le président de l'*Académie de Stanislas de Nancy* (Meurthe).

Les dispositions assez libérales de ce programme ont été prises à la suite d'un rapport fait par M. J. Nicklès et dont voici un extrait :

« ..... Faut-il, en effet, que l'Académie pose elle-même chaque fois la question à mettre au concours? Ou bien, laissera-t-elle le champ libre à l'esprit de

(1) *Comptes rendus de l'Académie*, 16 juin 1852.

recherches, d'invention ou de perfectionnement? sauf à choisir entre les travaux présentés et à ne récompenser que celui qui lui paraîtra le plus digne?

« C'est ce dernier point de vue qui a prévalu devant la commission. Elle l'a trouvé plus conforme à l'esprit libéral du testateur et aux goûts des zélateurs de la science contemporaine, généralement peu disposés à emprisonner leur esprit dans un programme. D'ailleurs, l'argent ne peut pas grand'chose en cette matière et le désir d'en gagner n'a jamais suffi pour faire faire de bien grandes découvertes en chimie.

« Car, on le sait bien : l'invention ne se commande pas. Sans doute, on peut la hâter en éveillant l'attention du génie créateur, en lui signalant un but à atteindre et en lui aplanissant les difficultés matérielles; mais quant à la solution, elle viendra ou ne viendra pas, attendu que la divine étincelle ne jaillit ni au gré du capital, ni même au gré des puissants de la terre.

« Si donc le proverbe « l'argent peut tout », est parfois à sa place quand il ne s'agit que d'assembler, d'appliquer ou d'amplifier des faits connus, il ne l'est plus en face de la nécessité d'innover, d'inventer ou de découvrir.

« Qui est-ce qui a remporté les prix offerts, au commencement de ce siècle, à celui qui trouverait le moyen de fabriquer économiquement du sucre de betteraves? Pourtant, les chercheurs n'ont pas manqué. Par leurs efforts, ils ont certainement avancé la solution de ce problème, qui, pour un moment, avait toute l'importance d'une question d'Etat. Mais ni les vœux du gouvernement, ni ceux des particuliers ne purent la faire résoudre en temps opportun, et bon gré malgré il fallut attendre qu'on eût découvert les propriétés décolorantes du noir d'os et inventé le moyen d'appliquer cette découverte.

« L'histoire contemporaine fournit des faits analogues; on en trouve surtout dans les archives des sociétés savantes qui, comme l'Académie des sciences et la Société industrielle de Mulhouse, sont renommées par la splendeur de leurs prix. Par exemple : « Médaille d'or et dix mille francs pour un procédé propre à fixer « le bleu de quinoléine. — Médaille d'or et 17,500 fr. pour un succédané de l'al« bumine, etc., etc. (1). — Cent mille francs à qui découvrira la cause du cho« léra, etc., etc. (Legs Bréant, offert depuis dix ans par l'Académie des sciences.) »

« Ces prix figurent avec beaucoup d'autres, depuis bien des années, sur le programme de ces sociétés savantes; ils ont fait faire d'importants travaux et ont, par cela même, déjà rendu des services. Toutefois, il n'a pas encore été possible de les décerner.

« Il suit de là que si les sujets de prix remplissent un rôle éminemment utile, en ce qu'ils font connaître les *desiderata* de la science et qu'ils stimulent l'esprit d'invention et de recherches, ils ne sauraient déterminer, à point nommé, ni l'éclosion d'une idée ni l'achèvement d'une découverte. Or, comme d'après les vœux du testateur, nous devons, autant que possible, décerner un prix chaque année, il n'est pas à espérer que nous trouverons, en temps opportun, réponse à la question que nous pourrions proposer, pour peu que cette question sortît du domaine des faits connus et demandât de l'invention.

« En conséquence, nous avons l'honneur de proposer à l'Académie : de ne pas donner de sujets à traiter dans le concours qu'elle va ouvrir; de laisser venir quiconque croit avoir mené à bonne fin une question de chimie industrielle, et de couronner le travail qui, au jugement de l'Académie, paraîtra le plus méritant sous le rapport de l'invention ou des perfectionnements qu'il contient; à condition, toutefois, que cette invention ou ces perfectionnements soient applicables aux arts chimiques. »

(1) Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse pour être décernés en 1863, p. 23 et 71. Voir aussi *Bulletin de cette société*, novembre et décembre 1862.

APPLICATIONS A L'AGRICULTURE.

La plante, par M. J. DE LIEBIG (1).

La connaissance exacte du mode de développement des racines des plantes constitue la base de l'agriculture. L'agronome, en préparant son terrain, ne doit jamais perdre de vue la nature et la conformation de la racine des plantes qu'il veut cultiver, puisque c'est sur elle seule qu'il peut réagir; aussi la meilleure chance de succès pour lui consiste dans l'appropriation convenable du sol au développement et à l'activité des racines. La racine est non-seulement l'organe qui fournit à la plante les éléments incombustibles nécessaires à sa croissance et à son développement, mais elle remplit une autre fonction non moins importante, celle de régulateur et de pondérateur, puisque en elle s'accumulent tous les matériaux nécessaires à l'accomplissement des fonctions vitales de la plante, subordonnées d'ailleurs aux conditions extérieures de chaleur et de lumière.

Toutes les plantes, qui prêtent au paysage son caractère particulier et qui revêtent la plaine ou les montagnes d'un vert toujours renouvelé, possèdent, selon la conformation géologique ou physique du terrain, un développement de racines admirablement adapté à leur durée et à leur propagation.

Les plantes annuelles, qui ne se perpétuent et ne se multiplient que par la graine, ont des racines proprement dites qui se distinguent par leur simplicité, par l'absence des drageons et par le développement comparativement assez restreint des radicules. Les plantes herbacées, au contraire, se reproduisent et se propagent par des jets d'une nature particulière poussés par les racines, et, pour beaucoup de ces plantes, la reproduction est indépendante de la formation de la graine.

Au-dessus du collet de la racine et à côté de la tige principale, le fraisier pousse des tiges secondaires, qui rampent sur la terre sous forme de minces sarments et produisent à certains endroits des bourgeons et des racines, qui, en se développant, deviennent des individus complets et indépendants. Eh bien, d'une manière tout à fait analogue, les mauvaises herbes vivaces, parmi lesquelles nous classons ici les plantes herbacées en général, se multiplient au moyen d'organes souterrains correspondants. La reproduction du chiendent (*Triticum repens*), de

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*. 1862. T. CXXI, p. 165.

l'élime des sables (*Elymus arenarius*), du trèfle des prés (*Trifolium pratense*), de la linaire (*Linaria vulgaris*), plantes à racines rampantes, a lieu par des pousses issues de la racine et rayonnant tout autour de la plante mère. Le paturin des prés (*Poa pratensis*) se propage par le pied mère, qui se compose de racines réelles, de tendrons enracinés et de pousses rampantes; le ray-grass (*Lolium*) se touffe par des jets de racine dans un sol compact, par des pousses herbacées dans une terre légère. La fléole (phleum) est tantôt tuberculeuse, tantôt polycéphale, ayant des tendances à ramper tout aussi bien qu'à se reproduire par le pied mère. Le timothy-grass (fléole, marsette) se touffe dès la première année, et, dans le courant de la seconde, il produit des pieds mères qui sont tantôt tuberculés, tantôt polycéphales, et dont les pousses rampantes s'étendent dans toutes les directions; le paturin des prés se propage d'une manière semblable.

Si nous comparons l'action vitale dans les plantes annuelles, bisannuelles et vivaces, nous reconnaissons que dans la plante vivace, le travail organique agit de préférence sur la formation de la racine.

On sème la graine d'asperge en automne; du commencement du printemps jusqu'à la fin de juillet, cette semence produit une plante haute d'environ un pied, mais dont la tige, les branches et les feuilles n'accusent plus aucun développement à partir de cette époque. Durant la même période jusqu'au mois d'août, la plante annuelle du tabac se serait élancée en tige haute de plusieurs pieds, abondamment revêtue de feuilles, et le navet aurait produit une ample couronne feuillée.

L'arrêt survenu dans la croissance de l'asperge n'est qu'apparent, car du moment où les organes extérieurs de nutrition sont formés, la racine prend un développement comparativement beaucoup plus considérable que cela n'a lieu pour le tabac. Les matières alimentaires que les feuilles retirent de l'air et les racines de la terre, se transforment en principes constituants et retournent aux racines; ils s'y accumulent peu à peu en telle quantité que, l'année suivante, la racine, sans avoir besoin de demander un nouvel approvisionnement de nourriture à l'atmosphère, est assez riche pour pousser une plante parfaite, d'une tige de hauteur double et possédant un plus grand nombre de branches et de feuilles; les produits du travail organique de ces dernières, pendant la seconde année, se déposent de nouveau dans la racine et, proportionnellement au développement plus grand des organes de nutrition, la quantité qui s'y amoncelle est plus considérable que celle qui a été dépensée.

Ce procédé se renouvelle pendant la troisième et la quatrième année;

pendant la cinquième et la sixième, la racine, grâce aux provisions alimentaires qu'elle renferme, est devenue assez productive pour pousser au printemps trois, quatre et plus de tiges de la grosseur d'un doigt, tiges qui se ramifient en branches nombreuses, recouvertes de feuilles.

L'examen comparatif de l'asperge verte au printemps et de ses tiges mourantes en automne, semble indiquer que vers la fin de la période de végétation toutes les substances solubles qui restent dans les organes extérieurs et qui sont utilisables pour l'avenir, se retirent dans les racines; les parties verdoyantes de la plante sont proportionnellement riches en azote, en alcalis et en sels phosphatés, qu'on ne retrouve qu'en minimes quantités dans les tiges mortes. Dans les semences il reste comparativement de grandes quantités de phosphates terreux et d'alcalis, mais elles ne sont évidemment que l'excédant, dont les racines n'ont plus besoin l'année suivante.

Les organes souterrains des plantes vivaces sont pour ainsi dire les collecteurs économes, qui amassent les matériaux nécessaires à certaines fonctions vitales; si le sol le permet, ces plantes amassent plus qu'elles ne dépensent, et ne dépensent jamais le tout; leur floraison et la formation de leur graine n'a lieu que lorsqu'un certain excédant de sels phosphatés s'est accumulé dans la racine, dont elle peut ensuite disposer sans compromettre son existence même. Par un riche approvisionnement d'éléments nutritifs fournis par l'engrais, on hâte le développement de la plante dans l'une ou l'autre direction. Par les cendres, on favorise la production des plantes trifoliées; l'engrais contenant de la chaux phosphatée fait développer brin par brin le ray-grass français.

Dans les plantes vivaces les organes souterrains sont généralement plus développés que dans les plantes annuelles; ces dernières perdent chaque année leurs racines, tandis que les plantes vivaces les conservent, toujours prêtes, en temps opportun, à s'assimiler leur nourriture et à l'accroître.

L'étendue de terrain qui fournit l'alimentation à la plante vivace, s'agrandit d'année en année; si une partie des racines ne trouve plus que peu d'aliments nutritifs dans une direction, d'autres racines puisent leur nourriture en s'étendant vers des endroits plus riches.

La plus petite partie seulement des plantes, sur une prairie bien fournie, donne naissance à des tiges; la majorité ne pousse que des touffes de feuillage, et beaucoup d'entre elles ne produisent pendant des années que des jets souterrains.

Les jets souterrains sont de la plus grande importance pour les plantes herbacées vivaces, puisqu'ils leur fournissent l'alimentation à une époque où la plante annuelle meurt faute d'approvisionnement.

Un sol fertile et les autres conditions nécessaires à la vie végétale exercent une influence tout aussi favorable sur la plante vivace que sur la plante annuelle ; mais le développement de la première ne dépend pas d'une manière aussi absolue d'influences atmosphériques accidentelles et variables; sa croissance ne s'arrête que momentanément lorsque les circonstances sont défavorables, tandis que la plante annuelle se dessèche et meurt.

Ce qui garantit la durée et le rapport de nos prairies, malgré les variations atmosphériques et les changements qui s'opèrent dans le sol, c'est le grand nombre de plantes diverses, dont les unes prennent un développement tout extérieur, fleurissent et montent en graine, tandis que les autres disparaissent en apparence de la surface, se livrent à un travail souterrain et ne reparaissent que lorsqu'elles ont acquis toutes les conditions nécessaires à un développement parfait.

Les plantes ligneuses croissent et se développent de la même manière que l'asperge ; la seule différence est que leur tronc ne périt pas à la fin de la période de vie végétale. Nous avons remarqué une racine de plus de trois pieds de long supportant le tronc d'un très-jeune chêne, haut seulement d'un pied et demi. De même que la racine, le tronc sert de magasin d'approvisionnement pour toutes les substances alimentaires, qui serviront l'année suivante à la régénération des organes extérieurs de nutrition. Il arrive fréquemment qne les troncs coupés de tilleuls, d'aulnes ou de saules poussent, même après quelques années, d'assez longues branches revêtues de feuilles, si on les conserve dans des endroits humides ou ombragés.

Quant à la formation de la semence, les arbres forestiers se comportent comme la plupart des plantes annuelles, qui, dans un terrain stérile, exigent plusieurs années pour réunir les conditions nécessaires à la fructification (Sendtner, Ratzeburg).

A la chute des feuilles, les arbres à feuilles non persistantes n'éprouvent qu'une perte légère de substances nutritives inorganiques. Quand la feuille a atteint tout son développement, ses cellules corticales se remplissent d'une quantité notable de granules d'amidon, qui disparaissent complétement des cellules du pétiole (H. Mohl). Longtemps avant la chute des feuilles on remarque une diminution sensible dans leur sève, tandis que l'écorce des branches regorge souvent de sucs à la même époque (H. Mohl). L'analyse de la cendre des feuilles prouve

que les proportions d'alcali et d'acide phosphorique diminuent beaucoup immédiatement avant leur chute ; et comparativement à leur grande masse, les feuilles tombées en contiennent de si minimes quantités, qu'on s'explique à peine le tort qui doit résulter de l'enlèvement des feuilles mortes dans les forêts.

Une semblable rétrogradation des produits d'assimilation paraît avoir lieu dans les graminées ; si l'on soumet à l'analyse chimique des feuilles flétries et jaunies par la chaleur de l'été, on y retrouve à peine des traces d'azote, de phosphates et d'alcalis ; aussi l'instinct des animaux leur fait-il rejeter comme nourriture toute espèce de feuilles mortes.

Dans les plantes annuelles et bisannuelles le travail organique tend à la fructification et à la formation de la graine, avec lesquelles cesse l'activité de la racine ; dans les plantes vivaces la formation de la semence est plutôt une condition accidentelle de propagation.

La plante bisannuelle peut disposer de plus de temps que la plante annuelle pour amasser les matériaux nécessaires à la formation de la graine et du fruit, mais la période pendant laquelle s'accomplit cette fonction dépend des circonstances atmosphériques et de la nature du sol.

La plante annuelle se développe d'une manière uniforme dans toutes ses parties ; la nourriture qu'elle assimile journellement sert à l'accroissement des organes souterrains et des organes extérieurs, qui tous les deux absorbent leur nourriture en quantité proportionnelle à l'augmentation de leur surface absorbante. Avec la croissance se multiplient les conditions favorables à la croissance, inhérentes à la plante même, et dont l'action devient d'autant plus énergique que les conditions extérieures sont elles-mêmes plus favorables.

Le développement de la plante radicicole (rhyzophile) bisannuelle comprend trois périodes : les feuilles se développent surtout pendant la première, les racines, pendant la seconde, durant laquelle toutes les substances contribuant à la formation de la fleur et du fruit pendant la troisième période, s'accumulent dans les racines.

Les recherches que fit M. Anderson sur les turneps, dans es différentes phases de leur développement, démontrent clairement les directions contraires que présente l'activité d'une plante bisannuelle à des périodes différentes. (*Journal of Agric. and transactions of the highland soc., N^r 68 et N^r 69, new series*).

Ces essais eurent pour but la détermination de la masse totale des turneps, produits sur un acre de terrain. On les récolta à quatre pé-

riodes différentes de leur croissance : les premières le 7 juillet, d'autres le 11 août, le 1er septembre et le 5 octobre ; le tableau suivant indique en livres anglaises le poids des feuilles et des racines (calculées pour un acre) à la fin des diverses périodes.

				Poids des			
				Feuilles.	Rac. récoltées.		
I.	Récolte au bout de		32 jours	219	7,2 liv.	(de 454 gr.).	
II.	—	—	67 —	12793	2762	—	—
III.	—	—	87 —	19200	14400	—	—
IV.	—	—	122 —	11208	36792	—	—

La comparaison entre le poids total des feuilles et des racines produites prouve que, pendant la première moitié de la période végétale (67 jours), le travail organique dans le turneps tend surtout à la production et au développement des organes extérieurs.

Du 7 juillet au 11 août les plantes présentent une augmentation de 12574 livres de feuilles et de 2755 livres de racines, ou journellement de 359 livres de feuilles et de 713 livres de racines.

Pendant cette phase, la formation des feuilles prédomine en ce sens, que sur 11 parties d'aliments absorbés, 9 se transforment en feuilles et 2 seulement en racines.

Des rapports tous différents s'observent dans la troisième phase, pendant laquelle le poids des feuilles augmente en 20 jours de 6507 livres, celui des racines de 11638 livres, ou :

Augmentation journalière : 325 livres de feuilles et 582 livres de racines.

Pendant cette troisième phase, les plantes absorbent un peu plus du double de la nourriture qu'elles s'assimilent dans l'espace d'une journée de la période précédente, et il faut que cette augmentation graduelle soit en rapport avec l'accroissement journalier de la surface des racines et des feuilles ; mais la nourriture absorbée se répartit d'une toute autre manière dans la plante. Sur 25 parties de nourriture absorbées et élaborées, 9 seulement passent dans les feuilles, tandis que les 16 autres contribuent au développement des racines.

A mesure que les feuilles touchent au terme de leur développement, la nourriture absorbée ne contribue plus à leur formation ultérieure, mais se transforme en éléments constituants et se dépose dans les racines. Les mêmes principes nutritifs qui se changeaient en feuilles, tant que ces dernières prenaient encore du développement, deviennent alors des éléments constituants des racines.

C'est pendant la quatrième phase qu'on remarque le plus distinctement

cette transformation des éléments constituants des feuilles en éléments constituants des racines. Le poids total des feuilles, qui était de 19200 livres le 1er septembre, diminue de 7992 livres, tandis que les racines augmentent de 22392 livres.

L'activité organique des feuilles diminue d'une manière évidente avec l'abaissement de la température et l'influence amoindrie de la lumière solaire en automne; un peu plus d'un tiers des éléments constitutifs, qui s'y étaient accumulés, se rendent dans les racines pour y attendre leur emploi futur.

Si, pendant la durée des derniers 90 jours, on compare l'absorption journalière en azote, en acide phosphorique, en potasse, en chlorure de sodium et en acide sulfurique par les turneps, croissant sur 1 acre de terrain, on trouve, d'après les recherches de M. Anderson, l'absorption journalière suivante :

Absorption par la plante entière en un jour :

	De la seconde.	de la troisième.	de la quatrième période de croissance :
Plantes entières	437	907	617 livres.
Azote	1,15	0,695	1,21 —
Acide phosphorique	0,924	1,10	1,25 —
Potasse	1,41	4,04	3,07 —
Acide sulfurique	1,12	1,57	1,52 —
Chlorure de sodium	0,84	1,98	1,11 —

Augmentation journalière des racines pendant la quatrième période de croissance :

	Ac. phosphor.	Potasse.	Ac. sulfur.	Chlor. de sod.
Fourni par le sol	1,25	3,07	1,57	1,10
— par les feuilles	0,41	1,56	0,51	0,53
	1,66	4,63	2,08	1,63

Il résulte de ces chiffres que la quantité d'acide phosphorique absorbée journellement par les turneps croissant sur un acre de terrain, augmente depuis le commencement de la seconde jusqu'à la fin de la quatrième période de croissance, c'est-à-dire en 90 jours, de 0,921 à 1,25 livre par jour; ce qui fait d'un jour à l'autre la minime différence de 0,0037 livre.

M. Anderson suppose s'être trompé en déterminant l'azote des feuilles dans la troisième période et craint que son chiffre ne soit pas assez élevé; car si l'on réunit la quantité d'azote dans les deux dernières

phases (25 jours), on obtient 1,12 livre d'azote par jour ou presque le même nombre que dans la période précédente.

Depuis le 11 août jusqu'au 1er septembre la quantité de potasse augmenta dans un rapport un peu plus fort que celui présenté par la totalité des plantes produites; du 1er septembre au 5 octobre, l'augmentation des racines fut presque le double de celle de la période précédente; les combinaisons potassiques se dirigèrent alors des feuilles dans les racines.

On remarque distinctement que l'augmentation de la proportion de potasse se trouve dans un certain rapport avec la formation du sucre et des autres éléments constituants non azotés des racines; mais on ne peut établir une proportion certaine. L'augmentation d'acide sulfurique se fit régulièrement pendant les trois dernières phases, celle du sel marin fut un peu plus grande pendant la troisième que pendant la seconde et la quatrième époque de développement.

Sans chercher à approfondir le rôle que les différentes matières minérales, telles que la chaux, la magnésie et le fer, remplissent dans la vie végétale, on observe distinctement qu'à l'exception de la potasse leur absorption se fait avec une grande régularité, devenant de jour en jour plus forte et proportionnelle à l'augmentation journalière de la surface absorbante de la plante jusqu'à la quatrième période. L'acide phosphorique et l'azote présentent l'augmentation la plus faible; tous les deux, en effet, sont nécessaires dans les différentes phases de formation des turneps et servent évidemment à stimuler l'activité végétative qui a pour but la production et la multiplication des principes non azotés de la plante.

Si l'on prend la masse des substances minérales absorbées, comme mesure de leur importance, pour le travail organique qui se fait dans l'organisation végétale, on est porté à reconnaître à l'acide sulfurique et au sel de cuisine la même importance qu'aux autres principes inorganiques.

En considérant les quantités des éléments minéraux, absorbés par les différentes parties de la plante à diverses époques, on obtient les résultats les plus disproportionnés. Pendant la seconde période (en 35 jours), il se fit une absorption de 49,29 livres de potasse, dont 8,02 livres se retrouvèrent dans les racines et 41,27 livres dans les feuilles. En comparant le poids de la masse totale des feuilles à celui de la masse totale des racines, le premier était presque cinq fois plus lourd que le second.

Pendant la troisième phase la quantité de racines formées fut supérieure à celle des feuilles; sur les 80 livres de potasse absorbées, les

racines en retinrent 34 livres ou $^2/_5$; il en fut à peu près de même de l'acide phosphorique et des autres principes minéraux ; ils se distribuèrent proportionnellement à la croissance et au développement des organes souterrains et des organes extérieurs, qui se font également d'une manière irrégulière pendant les différentes périodes.

Si l'on considère l'accumulation des substances minérales dans les feuilles et les racines, sans avoir égard aux quantités que toute la plante absorbe, elle paraît se faire d'une manière saccadée et irrégulière. La plante reçoit presque journellement la même quantité d'acide phosphorique, d'azote, de sel de cuisine, d'acide sulfurique, qui se répartissent dans ses différentes parties, feuilles ou racines, pour y trouver leur emploi. Dans l'absorption il n'existe une différence sensible que pour la potasse, dont la quantité augmente hors de toute proportion avec les autres composés minéraux pendant la troisième période.

L'activité chimique dans la plante en réagissant sur la matière première, c'est-à-dire sur l'acide carbonique, l'eau, l'ammoniaque, l'acide phosphorique, l'acide sulfurique avec la coopération des alcalis et des terres, etc., ne paraît produire qu'une seule substance azotée et sulfurée appartenant au groupe des substances albumineuses, et une autre substance non azotée appartenant au groupe des hydrates de carbone ; la première conserve son caractère pendant toute la durée de la végétation ; la substance non azotée, au contraire, se transforme soit en un corps gommeux, insipide, soit en cellulose, soit en sucre, et devient un élément constitutif soit d'une feuille, soit d'une racine, selon l'activité organique prépondérante dans les organes souterrains ou dans les organes extérieurs.

Si l'acide phosphorique est en rapport avec la production des éléments azotés, il faut que le terrain renferme des proportions déterminées de ces deux substances (acide phosphorique et azote) ; et pour le turneps les couches supérieures du sol devront être plus riches en phosphates que les couches inférieures.

En effet, durant la première période de la végétation, le développement des racines est bien moins considérable que plus tard, et la racine est en contact avec un moindre volume de terre : si elle doit en retirer autant de nourriture, dans le commencement, qu'elle en absorbe plus tard d'un volume bien plus grand, il faut que la couche supérieure contienne d'autant plus d'éléments nutritifs que la surface rhyzophile absorbante est plus petite.

Les cendres de toutes les plantes, dans l'organisme desquelles il se forme de grandes quantités d'amidon, de gomme et de sucre, se dis-

tinguent par la forte proportion de potasse qu'elles contiennent. Si dans le suc du turneps la potasse est nécessaire à la formation du sucre et des autres principes non azotés, on en comprend l'augmentation dans les troisième et quatrième périodes de croissance, pendant lesquelles les éléments non azotés des racines se formèrent en proportions plus fortes que dans les phases antérieures.

Il est reconnu que la production des éléments combustibles, la transformation de l'acide carbonique et de l'ammoniaque en matières azotées et non azotées, offre une relation bien déterminée avec les matières incombustibles que renferment les cendres; mais cette dépendance est réciproque; ainsi, il se forme plus de produits azotés ou non azotés *puisque* la plante aura absorbé plus d'acide phosphorique ou plus de potasse, et il est tout aussi vrai de dire que la plante absorbe plus d'acide phosphorique ou de potasse, puisque les autres conditions nécessaires à la production de matières azotées ou non azotées se trouvent réunies dans son organisme.

Afin que la plante atteigne son maximum de développement, il faut qu'en tout temps le terrain puisse offrir chacun des éléments qui le composent, sous une forme assimilable, tandis que d'un autre côté la chaleur, l'humidité et le soleil doivent combiner leur action afin de transformer les substances absorbées en parties constituantes de la plante. Si les éléments que la plante a retirés du sol ne trouvent pas d'emploi, elle cesse d'en absorber; la plante ne croît pas lorsque la température est défavorable; et sa croissance s'arrête également, si avec des conditions extérieures favorables elle ne trouve pas dans le sol les substances qui peuvent les rendre profitables.

Pendant la seconde moitié de la période de croissance, les racines de turneps, ayant pénétré plus profondément dans la terre, absorbent plus de potasse que pendant la phase précédente; si nous supposons que les spongioles radicullaires absorbantes ont atteint une couche de terrain plus pauvre en potasse que ne l'était la couche supérieure, ou pas assez riche en potasse pour fournir à la plante sa consommation journalière, le turneps paraîtra prospérer dans les premiers temps, mais l'espoir d'un bonne récolte est perdu, puisque l'approvisionnement en matières premières diminue constamment au lieu de s'accroître avec les besoins de la plante et en rapport avec ses organes élaborateurs.

Dans l'économie du turneps, et pendant le dernier mois de sa végétation, près de la moitié des éléments constitutifs mobiles des feuilles se retirent dans la racine; cette dernière devient ainsi à la fin de la

première année une espèce de magasin pour les substances nutritives et élaborables qui doivent être utilisées plus tard.

Au printemps suivant la racine bourgeonne, elle pousse une couronne de feuilles peu touffue, une tige florale haute de plusieurs pieds, et lorsque la semence se développe la plante meurt. Dans la troisième période, comprenant la seconde année, la masse principale des substances nutritives emmagasinées dans la racine s'emploie dans une toute autre direction, et le terrain ne semble participer à cette nouvelle fonction vitale qu'en fournissant la provision d'eau.

Dans toutes les plantes monocarpiennes, c'est-à-dire dans toutes celles qui ne fleurissent et ne poussent en graine qu'une fois, on observe, comme pour le turneps, des périodes vitales déterminées pour ce qui concerne l'activité organique. Dans la première période la plante produit les éléments constituants pour la phase suivante, et dans celle-ci elle prépare le travail qui s'accomplit dans le dernier acte de sa vie; mais ces substances ne s'accumulent pas toujours dans la racine, comme cela a lieu dans le turneps; elles remplissent le tronc dans le sagoutier, et dans l'aloës (l'agave) elles s'entassent dans les parties épaisses et charnues des feuilles. Chez beaucoup de ces plantes la production de la semence dépend bien moins d'un certain laps de temps que de l'accumulation d'éléments constituants pendant une période précédente. Des influences climatériques ou atmosphériques favorables hâtent le développement de la graine, des conditions défavorables le retardent.

Ce que nous appelons *plantes d'été*, sont des plantes monocarpiennes qui peuvent amasser en quelques mois les conditions nécessaires à la production de la graine; l'avoine se développe et produit de la semence mûre dans l'espace de quatre-vingt-dix jours, le turneps dans la seconde année seulement, le sagoutier y met de seize à dix-huit ans, l'aloës de trente à quarante, et quelquefois il n'en porte que dans la centième année.

Chez beaucoup de plantes vivaces la partie végétale extérieure meurt chaque année, tandis que la racine se conserve; chez les plantes monocarpiennes, la racine périt avec la formation de la graine; chez celles-ci la production de la semence est une condition essentielle de leur propagation, tandis qu'elle est purement accessoire pour les plantes vivaces.

L'économie végétale est régie par des lois qui se révèlent dans les aptitudes particulières que possèdent certains organes à amasser des substances nutritives pour un emploi futur, de sorte que toutes les

causes extérieures qui paraissent empêcher le développement de la plante contribuent finalement à assurer sa propagation.

Les substances qui entrent dans la composition des racines des graminées vivaces et de l'asperge se comportent, pendant les différentes périodes vitales de ces plantes, comme les matières amylacées des céréales; il n'existe qu'une différence, la gousse ne se vide pas pendant la germination, elle se remplit sans cesse en augmentant son développement. En somme la plante vivace reçoit plus qu'elle ne dépense; la plante monocarpienne sacrifie tout son approvisionnement pendant la formation du fruit.

L'apparence des turneps en automne, lorsque la racine vivace augmente et se développe aux dépens des éléments constituants des feuilles, permet aisément de juger de l'influence qu'exerce l'effeuillage. Si, au mois d'août, on enlève quelques feuilles à la plante, cela n'exerce qu'une influence médiocre sur le produit en racines, tandis que l'effeuillage à la fin de septembre cause un préjudice notable dans la récolte. M. Metzler, qui fit des essais comparatifs à ce sujet, trouva qu'un effeuillage précoce diminua le produit de la récolte de 7 % et qu'un second effeuillage ou un effeuillage tardif occasionna une perte de 36 %.

Si, au lieu d'arracher les turneps à la fin de la première année, on s'était contenté de couper la couronne de feuillage en laissant les racines en terre et les enterrant par un labour, le champ se serait à la vérité appauvri, mais la majeure partie des éléments constitutifs du terrain lui eussent cependant été conservés par les racines. Le cas serait tout différent si, à la fin de la seconde année, on coupait la couronne du turneps et si l'on enlevait le pédoncule; tandis qu'à la fin de la première année la racine vivace renfermait encore la masse prépondérante des éléments azotés et incombustibles qui restaient dans le sol, ces mêmes éléments avaient gagné les parties extérieures de la plante pendant la seconde année et devaient servir à la formation de la tige et de la graine; en les enlevant, le terrain devenait nécessairement plus pauvre, même si l'on y avait laissé les racines. Avant le bourgeonnement et la floraison, la racine était riche en éléments constitutifs du sol; après la formation de la graine, elle est épuisée : si la racine reste en terre avant la floraison, le sol conserve la partie prépondérante des éléments nutritifs qu'il a fournis à la plante; après la floraison et la formation de la graine, on n'en trouve plus qu'un petit restant dans le corps de la racine et le terrain paraît être épuisé. Les graminées se comportent d'une manière semblable au turneps : si on les coupe avant

la floraison, la racine retient une grande partie des substances nutritives amassées; le terrain perd naturellement ces dernières lorsqu'on ne récolte la plante externe qu'après la maturité de la graine.

Le résultat des expériences faites sur la culture du tabac explique ce qui a lieu lors du développement d'une plante foliacée annuelle.

Le tabac se développe d'une manière très-régulière dans toutes ses parties; les racines gagnent en étendue dans les mêmes proportions que la tige en longueur, et que les feuilles augmentent en nombre et en grandeur. On ne remarque aucun changement spontané dans l'activité organique, il ne pousse point de jets, mais tous les phénomènes de la croissance se succèdent régulièrement et continuellement. Tandis que l'extrémité des tiges porte déjà des graines mûres et que les feuilles inférieures ont péri, les branches latérales de la plante poussent encore des boutons de fleurs dont la semence mûrit beaucoup plus tard.

Le tabac est remarquable en ce que deux matières azotées se produisent dans son organisme : l'une, la nicotine, ne renferme ni soufre ni oxygène; l'autre, l'albumine, est identique avec les principes azotés et sulfurés des plantes servant à l'alimentation.

La valeur commerciale des feuilles est en rapport inverse avec la proportion d'albumine qu'elles contiennent; les fumeurs estiment le plus l'espèce de tabac qui contient la plus petite quantité d'albumine, puisque par la combustion des feuilles sèches, l'albumine répand en se carbonisant une odeur de corne très-désagréable. Les feuilles riches en albumine contiennent, d'après la règle, plus de nicotine que celles qui sont pauvres en albumine; elles fournissent les tabacs les plus forts, et l'on ne peut fumer certains d'entre eux qu'après les avoir mélangés.

En France et en Allemagne on transforme les feuilles du tabac en tabac à fumer ou à priser. Pour la fabrication des tabacs à priser, on préfère les feuilles riches en albumine (et en nicotine) à celles qui le sont moins. Dans ce but, on les prend soit lorsqu'elles ont encore la forme de feuilles, soit lorsqu'elles sont déjà moulues, et on les soumet à une espèce de fermentation, qui se produit rapidement et avec développement de chaleur, lorsqu'on entretient l'humidité. La décomposition de l'albumine provoque la formation d'une quantité considérable d'ammoniaque, qui est un des éléments principaux du tabac à priser allemand; pour l'approprier davantage au goût des consommateurs, les fabricants l'humectent encore souvent avec de l'ammoniaque caustique ou carbonatée.

La qualité des tabacs à fumer s'améliore également en soumettant les feuilles à une légère fermentation, ce qui diminue la proportion d'albumine.

Ces observations préliminaires faciliteront l'explication des diverses méthodes mises en usage pour la culture du tabac.

La grandeur de la feuille en longueur et en largeur, la couleur claire ou foncée, la hauteur de la tige, l'abondance du produit et la richesse en albumine et en nicotine, dépendent essentiellement de l'engrais.

En Europe la plante prospère le mieux dans un terrain argileux ou marneux, doux, sablonneux et riche en humus. Les tabacs les plus forts et les plus riches en albumine et en nicotine sont ceux qu'on cultive sur un sol nouvellement défriché, dans un terrain lourd et argileux et fumé avec des os pulvérisés, des débris de cornes et de sabots, du sang, des soies de porc, des excréments humains, des tourteaux d'huileries pulvérisés et du purin.

A la Havane on cultive le tabac dans des terrains nouvellement défrichés, sur le sol de forêts déboisées et dont les arbres ont été fréquemment brûlés, comme cela a lieu en Virginie. Les meilleures qualités (les plus pauvres en albumine) se produisent la troisième année de la culture.

Il semble résulter de ces observations qu'un engrais animal ou qu'un engrais riche en matières azotées et en ammoniaque favorise la production des principes azotés. Le terrain qui, au contraire, est pauvre en ammoniaque, et qui, probablement, ne renferme l'azote que sous forme d'acide nitrique, fournit des feuilles contenant de faibles proportion d'albumine et de nicotine. Le fumier de vache, riche en alcali, produit un tabac doux; le fumier de cheval, au contraire, un tabac fort.

Il se produit un effet frappant lorsqu'on transplante dans les champs les replants de tabac élevés sur couches. En prenant racine dans le nouveau sol, la plante se comporte comme la graine pendant le procédé de germination, c'est-à-dire sa première manifestation est un développement de radicules; les feuilles déjà formées périssent par la transplantation, et leurs éléments constituants mobiles, de même que les substances génératrices accumulées dans les racines, servent à produire de nombreuses fibrilles latérales; une seconde transplantation exerce une influence encore plus favorable sur la multiplication des organes absorbants souterrains.

Comme dans les plantes d'été, tout le travail organique tend à la

formation de la graine, et comme celle-ci absorbe les éléments qui entretiennent l'activité dans les feuilles et dans les racines, le cultivateur de tabac laisse pousser à la plante six à dix feuilles, après quoi il enlève le cœur de la tige du milieu, sur laquelle viendraient se fixer les fleurs et les capsules à semences. La couronne étant enlevée, tout le travail organique se dirige sur les bourgeons qui se développent entre les tiges et les feuilles et dont les branches latérales forment ce qu'on appelle les fausses tiges; on agit avec ces dernières comme avec la tige principale, on les enlève ou on les casse, en les retournant plusieurs fois sur elles-mêmes. De cette manière les éléments constitutifs, qui ne cessent de se former, sont retenus dans les feuilles, qui augmentent en volume et en nombre, mais deviennent de moins en moins aqueuses. Vers la mi-septembre, les feuilles perdent leur couleur verte; elles se couvrent de taches jaunâtres, ce qui leur donne une apparence marbrée, et elles deviennent comme parcheminées; elles sont sèches au toucher, se flétrissent, inclinent leur extrémité vers la terre, et, lorsque la maturité est complète, elles deviennent gluantes, ténaces, et se détachent facilement de la tige.

Le mode de culture diffère selon les variétés de tabac et selon les pays. Les cultivateurs laissent généralement pousser en graine le soi-disant *common english tabacco*, le tabac du Brésil, le tabac des paysans, qui, ce dernier surtout, sont riches en nicotine; il en résulte une division dans les matières azotées, l'albumine quitte en partie la feuille pour se déposer dans la graine.

Dans les jeunes pousses, dans les boutons, en général, partout où la formation cellulaire est la plus active dans la plante, s'accumulent les matières azotées et sulfurées (albumine); il en résulte que les jeunes feuilles sont toujours plus riches et les anciennes toujours plus pauvres en ces substances; les feuilles les plus anciennes et les plus rapprochées du sol (feuilles de terre) fournissent un tabac plus doux, les feuilles plus élevées un tabac plus fort. La valeur des feuilles de terre est beaucoup moins importante que celle des feuilles plus élevées, dans les variétés de tabac qui, en elles-mêmes, ne sont pas bien riches en nicotine et en albumine. La dénomination de tabac doux s'applique toujours à un tabac pauvre en éléments narcotiques.

Le cultivateur européen, qui fume ses champs surabondamment avec de l'engrais animal, agit d'une manière tout opposée à celle du cultivateur américain, qui élève ses plantes dans un terrain vierge de tout engrais; l'un cherche à diminuer les éléments narcotiques, sulfurés et azotés dans les feuilles, l'autre tâche de les y concentrer. Lorsque la

plante a atteint la moitié de son développement, le cultivateur américain cueille les feuilles inférieures, qui sont alors encore en pleine activité végétative; le cultivateur européen estime davantage les feuilles supérieures et complétement développées.

Le tabac, comme toutes les plantes annuelles, ne cède complétement son approvisionnement en éléments constitutifs que lorsque la graine a atteint sa maturité; aussi la tige ne meurt point après la chute des feuilles, mais, grâce aux substances qu'elle et les racines renferment encore, elle repousse souvent de nouveaux jets et d'autres feuilles, ces dernières généralement bien plus petites. Dans les Indes occidentales, dans le Maryland, en Virginie, avant de récolter les feuilles, on entaille les plantes à fleur de terre, afin de les forcer à s'incliner sans les séparer de la racine pivotante. L'eau, dans les feuilles, s'évapore par suite d'une chaude température; la sève se met en mouvement dans les tiges et les racines et se porte vers les feuilles, où elle se concentre lorsque ces dernières se flétrissent. Les cultivateurs de tabac du Palatinat ont remarqué qu'on obtenait un tabac plus fin, plus pauvre en albumine et en nicotine, lorsqu'on coupait les tiges encore toutes garnies de leurs feuilles et qu'on les suspendait pour les faire sécher en dirigeant l'extrémité vers le sol; la tige végète encore pendant quelque temps et produit de petites branches qui se recourbent pour s'élever perpendiculairement et poussent des boutons floraux, dans lesquels s'accumulent les éléments constituants sulfurés et azotés des feuilles qui, en s'appauvrissant proportionnellement, s'améliorent par le fait.

Parmi les plantes qu'on cultive pour leurs graines, le froment occupe le premier rang. Dans leur développement, les blés d'hiver présentent beaucoup de ressemblance avec les plantes bisannuelles. Dans le turneps bisannuel, on remarque qu'un nombre correspondant de fibrilles radiculaires se développent en même temps que les premières feuilles, et que la masse des racines augmente considérablement après le développement de la couronne feuillée, phénomène qui précède la pousse de la tige florale et du pédoncule.

Après les semailles des blés d'hiver, la jeune plante développe rapidement les premières feuilles, qui poussent en faisceau pendant l'hiver et au commencement du printemps; leur végétation semble rester stationnaire pendant des semaines et des mois. Au retour de la chaleur la plante pousse une tige haute de plusieurs pieds, molle, garnie de feuilles, et qui porte à son extrémité un épi garni de boutons floraux, dans lesquels se forme la graine après la floraison; à mesure que la

semence se développe, les feuilles jaunissent de bas en haut et périssent avec la tige pendant la maturation de la graine.

Il est à peu près hors de doute que les organes extérieurs et souterrains aient été en activité incessante pendant l'arrêt apparent dans la croissance de la plante ; il se fait une absorption continuelle de nourriture, mais elle ne sert que partiellement à l'augmentation de la masse foliacée et aucunement à la formation des tiges. Nous avons donc tout lieu de croire qu'à cette époque la plus grande partie des substances organisatrices produites dans les feuilles s'accumule dans les racines, pour servir plus tard à la formation du chaume ; avec l'élévation de la température atmosphérique, l'activité vitale dans les blés devient plus intense, la quantité de nourriture absorbée journellement augmente avec la dimension des appareils servant à son élaboration ; beaucoup d'anciennes feuilles et de radicules périssent au printemps, mais il se forme de nouveaux drageons au collet de la racine et avec chaque drageon de nouvelles fibrilles, jusqu'à ce que les tiges aient atteint une certaine longueur.

A partir de cette époque jusqu'à la fin de la végétation, toutes les substances absorbées et toute la partie mobile des éléments constitutifs dispersés dans les feuilles, les tiges et les racines, servent à la formation de la fleur et de la graine.

D'après les observations de M. Schubert, les racines des graminées se développent beaucoup plus que les feuilles pendant la première période de croissance ; des seigles, ensemencés depuis six semaines et qui avaient poussé des feuilles longues de cinq pouces, présentaient des racines de deux pieds de long.

Le développement du chaume et sa multiplication sont proportionnels au développement des racines ; c'est ainsi que, d'après les recherches de M. Schubert, des seigles, dont les racines avaient 3 à 4 pieds de long, présentaient 11 pupions (jets latéraux) ; ceux dont les racines n'atteignaient que la longueur de 1 pied $^3/_4$ à 2 $^1/_4$ n'en présentaient que 1 ou 2 ; et ceux dont les racines ne dépassaient pas un $^1/_2$ pied n'en avaient pas du tout.

Pour que les blés d'hiver poussent vigoureusement, il est essentiel que l'influence de la température pendant les mois d'hiver et de printemps impose une certaine limite à l'activité des organes extérieurs, sans toutefois la suspendre ; si la température extérieure est plus basse que celle de la terre même, cette circonstance exercera l'influence la plus favorable sur le développement futur ; il est nécessaire

que le développement de la plante extérieure soit arrêté pendant plusieurs mois.

Un automne ou un hiver très-doux exercent généralement une influence pernicieuse sur la moisson future ; la température plus chaude favorise le développement de la tige principale, qui s'élance trop grêle et consomme la nourriture qui aurait dû servir à la formation de gemmes, de nouvelles radicules ou à l'accroissement de l'ensemble de la racine.

Au printemps, la racine, dont le développement est plus faible, fournit moins de nourriture à la plante, puisque proportionnellement à sa surface absorbante et à son moindre approvisionnement, elle reçoit moins qu'elle ne dépense et reste appauvrie pendant toutes les phases suivantes de la croissance. L'agronome cherche à prévenir ce dommage en coupant les plantes dont les racines et les chaumes sont si faibles ; les germes et les racines se reforment alors, et si les conditions extérieures sont favorables et si la plante a le temps nécessaire pour réapprovisionner les racines, la force végétative normale se trouve rétablie dans le sens agronomique. Les blés d'été se comportent comme les blés d'hiver, seulement les différentes phases de leur développement sont beaucoup plus courtes.

M. Ahrends fit des recherches très-instructives concernant les différentes périodes végétatives de l'avoine ; il détermina l'augmentation en éléments combustibles et incombustibles depuis la germination jusqu'au commencement de la talle (fin de cette période, le 18 juin), ensuite peu avant la fin de la talle (deuxième période, le 30 juin), immédiatement après la floraison (troisième période, le 10 juillet), au commencement de la maturation (quatrième période, le 21 juillet), et enfin lors de la parfaite maturation (cinquième période, le 31 juillet). Le 18 juin, les plantes avaient atteint une hauteur moyenne de 31 centimètres, les trois feuilles inférieures étaient assez épanouies, les deux supérieures étaient encore rudimentaires. La tige présentait une certaine longueur entre les trois nœuds inférieurs (1, 2 et 3 centimètres), les trois nœuds supérieurs n'étaient qu'indiqués. Le 30 juin (12 jours plus tard), la plante avait atteint une hauteur double (63 centimètres), et le 10 juillet (après 10 autres jours de floraison), elle était haute de 84 centimètres.

L'analyse démontra que 1,000 plantes avaient absorbé ou produit en grammes, aux époques suivantes :

ELÉMENTS.	18 Juin. 1re période. En 49 jours avant la talle.	30 Juillet. 2e période. En 12 jours fin de la talle.	10 Juillet. 3e période. En 10 jours floraison.	21 Juillet. 4e période. En 11 jours formation de la graine.	31 Juillet. 5e période. En 10 jours maturation.
Combustibles.....	419	873	475	435	128gr
Incombustibles....	36.6	33.48	30.33	20.34	7.18
EN UN JOUR :					
Combustibles.....	8.551	72.75	47.50	39.45	12.8
Rapports.....	1 :	8.5	5.5	4.6	1.5
Incombustibles....	0.747	2.79	3.03	1.849	0.318
Rapports.....	1 :	3.73	4.06	2.47	0.96

En considérant ces chiffres de plus près, nous devons nous rappeler que M. Ahrends put simplement déterminer ce que la plante extérieure avait reçu des racines, tandis que pour le turneps, M. Anderson avait calculé ce que la plante entière recevait du sol.

La grande diversité dans l'accroissement en substances combustibles et incombustibles dépend évidemment beaucoup plus du partage irrégulier des matières absorbées, que des quantités inégales que le sol fournit à la plante. La période totale du développement comprend environ 92 jours; pendant la première moitié (49 jours), la plante ne se développe en apparence que fort peu; la fascicule foliacée, seule, est imparfaitement développée. A partir du 30 juin, dans l'espace de 12 jours, la plante acquiert deux fois plus d'éléments combustibles, et atteint une hauteur double de celle qu'elle avait pendant les 49 jours précédents; pendant ce court espace de temps, l'augmentation en substances incombustibles dans les parties externes de la plante égale la quantité déjà absorbée; elle est 8 fois $^1/_2$ plus forte en matières combustibles, et 3 $^3/_4$ en principes minéraux pendant une journée de la talle que pendant une des 49 journées précédentes.

Il n'est guère possible que les conditions extérieures d'alimentation, que l'absorption de substances nutritives soit de l'atmosphère, soit du sol, ou que la faculté absorbante de la plante, aient changé et augmenté ainsi d'un jour à l'autre; il est plus rationnel d'admettre que, dans son développement, l'avoine subit la même loi qui gouverne le turneps dans sa croissance, c'est-à-dire que, dans la seconde moitié de la première période, l'activité des feuilles se dirige surtout sur la production de substances organisatrices, qui, accumulées dans la racine, furent

fournies à la plante à l'époque de la talle. L'élévation de la température et l'influence de la lumière en été stimulant et augmentant les facultés assimilatrices et actives de la plante, la quantité de substances nutritives s'accroît aussi dans une certaine proportion; mais la proportion relative des éléments constitutifs du terrain reste la même que pour le turneps.

Si nous comparons la quantité de potasse, d'acide phosphorique et d'azote que la racine et le sol fournissent à la plante pendant la première et la seconde période, c'est-à-dire jusqu'au commencement de la floraison ; de cette époque jusqu'au commencement de la maturation, et enfin pendant la maturation, nous trouvons pour 1,000 plantes les chiffres suivants :

	Pendant la 1re et la 2e période. 61 jours.	Pendant la 3e et la 4e période. 21 jours.	Pendant la 5e période. 10 jours.
Potasse.....	34.11	13.2	0.0
Azote.....	25.00	24.9	5.4
Acide phosphorique.....	5.99	6.94	1.33

Il résulte de ces rapports, que pendant la troisième et la quatrième période les parties extérieures de l'avoine absorbèrent pendant chacun des 21 jours presque autant de potasse que pendant une des 61 journées précédentes. Les proportions sont toutes différentes pour l'acide phosphorique et pour l'azote : pendant ces 21 jours, le chaume, l'épi et la feuille en absorbèrent autant que pendant les 61 jours de la première et de la seconde période, c'est-à-dire que chaque jour, à partir de la floraison jusqu'à la maturation, les parties extérieures de la plante triplèrent leur richesse en ces substances.

Nous savons avec une assez grande certitude qu'à partir de l'époque où le turneps pousse la tige florale, les éléments servant à former cette dernière ainsi que la fleur et la graine, existent déjà en grande partie dans la racine et sont fournies par celle-ci ; le même phénomène se reproduit très-vraisemblablement dans les blés : depuis leur floraison jusqu'à la fin de leur végétation, quoique peut-être pas d'une manière exclusive, ils puisent leurs aliments dans la racine, qui, à dater de cette époque, dépense ce qu'elle a amassé pendant la période précédente.

M. Knop observa que du maïs en fleur, arraché de terre et placé dans de l'eau pure, fournit des épis mûrs ; ce fait prouverait que les

substances servant à la formation de la graine existent déjà dans la plante à l'époque de la floraison et que le sol et ses éléments constituants ne prennent plus aucune part à ce phénomène.

Il est avéré qu'en coupant les blés avant leur floraison, ils rentrent dans la catégorie des plantes vivaces, dont les racines absorbent plus de substances formatrices qu'elles n'en dépensent.

Lorsque, par un certain degré de chaleur, le travail organique commence à se faire dans un grain de froment, l'embryon pousse premièrement un certain nombre de radicelles, tandis que le germe se développpe en tige articulée, supportant deux ou trois feuilles parfaites. Pendant que ces changements s'opèrent dans les gemmes (boutons), les matières amylacées se liquéfient, l'amidon se transforme premièrement en une substance semblable à la gomme, puis en sucre, le gluten en albumine ; les deux réunis forment le protoplastem ou aliment des alvéoles (substances nutritives organiques de M. Naegeli), leur composition leur permettant de pénétrer partout où la formation alvéolaire se fait ; l'amidon fournit les éléments composant leur paroi extérieure, la matière azotée forme un des éléments principaux du contenu des cellules. En même temps que les racines et les feuilles, de petits bourgeons foliacés se forment le long de la tige articulée et de petits drageons à la base des racines.

La substance non azotée est à peu près cinq fois plus abondante que la substance azotée dans le protoplastem du froment.

Excepté l'eau et l'oxygène, aucune substance extérieure ne joue un rôle dans ces transformations. Plus tard la jeune plante regagne complétement le carbone, que perd la graine par la formation de l'acide carbonique pendant la germination.

La plante, qui se développe dans ces circonstances, augmente à peine dans son ensemble, si même elle végète pendant des semaines ; lorsqu'ils sont desséchés, les organes produits par le grain de froment ne dépassent guère en poids celui de la semence ; et de même que dans les matières amylacées dont les éléments constitutifs n'ont fait que changer de forme pour ainsi dire, la proportion relative des substances azotées et non azotées n'a presque pas varié. Dans leur ensemble, les feuilles, les racines, les tiges, les bourgeons et les drageons représentent les éléments de la semence convertis en organes et en appareils, possédant maintenant la faculté de remplir certaines fonctions, qui consistent à provoquer et à entretenir les réactions chimiques, au moyen desquelles certaines substances inorganiques extérieures, sous l'influence combinée du soleil, donnent naissance à

des produits qui ressemblent en tous points à ceux qui ont servi à la formation même de ces organes.

Le travail organique qui a lieu pendant la formation alvéolaire ou cellulaire fait présumer l'existence du protoplastem et est indépendant de la réaction chimique, qui produit celui-ci ; de cette réaction dépend seulement la continuation de la formation alvéolaire.

Dans la jeune plante, qui s'est développée dans l'eau pure, l'absence des conditions extérieures nécessaires à l'entretien des réactions chimiques exclut ces dernières. Les feuilles et les racines de cette plante ne fonctionnent pas. Si l'alimentation manque, il ne se forme aucun produit qui puisse entretenir leur existence. La formation des cellules, dont le développement atteint un certain point, s'arrête et cesse; mais le phénomène de la formation cellulaire se continue dans les drageons et dans les bourgeons foliacés nouvellement formés; ces derniers se comportent vis-à-vis des matières constituantes des feuilles et des racines déjà formées, comme l'embryon de la graine de froment le fait à l'égard des substances amylacées. Les éléments azotés et non azotés qui représentent le capital de travail des feuilles et des racines déjà formées, se transforment en nouveaux organes lorsque celles-ci périssent, et de nouvelles feuilles se développent aux dépens des éléments constitutifs des anciennes. Mais ces phénomènes sont de courte durée, la jeune plante périt après une certaine série de jours. La cause extérieure de sa courte existence est premièrement le manque de nourriture; une des causes internes est la transformation des substances non azotées solubles en cellulose ou cellule ligneuse, ce qui leur fait perdre leur mobilité; à mesure que la quantité de ces matières non azotées solubles diminue, la condition la plus nécessaire à la formation alvéolaire cesse complétement avec elles. Lorsqu'on brûle les feuilles mortes, il reste une certaine quantité de cendres, et elles retiennent par conséquent une certaine quantité de substances minérales, de même qu'une petite proportion de matières azotées.

Le phénomène le plus remarquable dans ce développement est la manière d'agir de la substance azotée de la semence; elle devient un élément constitutif des radicules, tiges et feuilles, et y provoque la formation alvéolaire; après le dépérissement des premières feuilles, elle devient un élément constitutif des suivantes et y joue le même rôle pour la seconde fois tant qu'il existe encore une substance pouvant servir à la formation cellulaire; il ne s'en fait pas une consommation proprement dite dans la plante, puisqu'elle ne sert pas à la formation d'un organe défini et permanent.

Les recherches auxquelles se livra M. Boussingault sur la croissance des plantes avec exclusion de toute alimentation azotée, furent faites sous un point de vue tout différent (*Ann. chim. phys.*, XLIII, 149); mais néanmoins elles servent admirablement pour dissiper les derniers doutes qu'on pourrait conserver sur cette faculté extrêmement importante que possède la substance azotée de contribuer à l'entretien du phénomène vital dans la plante sans que sa quantité soit sensiblement augmentée. Pour faire ces recherches, on sema des lupins, des haricots, du cresson dans de la pierre ponce préalablement lavée et calcinée, et l'on y ajouta une certaine quantité de cendres d'engrais d'écurie et de graines pareilles à celles qu'on avait ensemencées. Les plantes croissaient partiellement sous des cloches de verre et l'on prenait soin d'y renouveler sans cesse l'acide carbonique. On prenait également un soin extrême à débarrasser d'ammoniaque l'air et l'eau employés à les arroser.

On obtint les résultats suivants : des semailles de 4,780 grammes de semences (lupins, haricots, cresson), renfermant 0,227 grammes d'azote, produisirent dans cet espace clos une moisson de 16,6 grammes de plantes sèches; en y ajoutant les éléments azotés du sol, on recueillit de nouveau 0,224 grammes d'azote. A la suite d'un second essai où les plantes avaient poussé à l'air libre, protégées seulement contre la rosée et contre la pluie, on recolta de 4,995 grammes de semences (lupins, haricots, avoine, froment et cresson) 18,77 grammes de plantes sèches. La semence contenait 0,2307 grammes d'azote, les plantes et le sol en renfermaient 0,2499 grammes; en faisant les premières expériences on avait fourni à la plante tous les éléments nutritifs, excepté l'azote. Les conditions essentielles à la formation de substances non azotées existaient, mais on avait complétement exclu celles nécessaires aux matières azotées.

Le poids du froment qui pousse dans l'eau claire et à l'air libre n'augmente pas; dans son état normal le grain contient certaines quantités de potasse, de magnésie et de chaux, qui sont nécessaires à la période de formation organique interne, mais il ne possède pas ces substances minérales en excès, condition indispensable pour l'entretien de l'activité chimique nécessaire à la reproduction du protoplaste. En excluant les substances minérales, les organes absorbent de l'eau, mais jamais de l'acide carbonique et de l'ammoniaque. En tout cas ces deux derniers composés n'exercent aucune influence sur les phénomènes qui s'accomplissent à l'intérieur de la plante, si même l'eau les y introduit, puisqu'ils ne se décomposent pas et qu'aucune substance végé-

tale ne se forme par leurs éléments. Dans les expériences de M. Boussingault, il est impossible de méconnaître l'influence des substances minérales amenées par les vaisseaux adducteurs. Le poids de la totalité des plantes produites était près de trois fois et demi plus considérable que celui de la graine, mais la quantité de substance azotée était la même que dans la semence; la substance non azotée produite était donc deux fois et demi plus forte que le poids de la semence. Il résulte de ces chiffres que, dans ces circonstances, l'azote de la graine a servi à provoquer la production de cinquante-six fois son poids en substance non azotée, ou, ce qui revient au même (si l'on admet que cette dernière renferme dans sa composition 44 % de carbone), la décomposition de quatre-vingt-dix fois son poids d'acide carbonique.

La marche de la végétation dans ces plantes explique suffisamment les phénomènes qui se passent dans leur organisme; elles commencèrent par se développer avec énergie; mais plus tard le développement ne se fit qu'avec lenteur. Les premières feuilles se flétrirent au bout de quelque temps et tombèrent partiellement; d'autres poussèrent, subirent le même sort, et la végétation parut avoir atteint cette phase où les parties nouvellement développées vivent au détriment des parties mourantes. Une fève de haricot nain (pesant 0,755 grammes) fut plantée le 10 mai; jusqu'au 30 juillet elle avait produit dix-sept feuilles parfaitement développées, dont les onze premières avaient péri à la même date; la plante fleurit, et le 22 août, ayant alors perdu presque toutes ses feuilles, elle portait un seul petit haricot qui pesait 4 centigrammes, la dix-neuvième partie du poids de la fève de semence; le poids de toute la récolte était de 2,24 grammes, près de trois fois celui de la graine. En observant le développement du seigle, on remarqua distinctement qu'une des anciennes feuilles périssait à mesure qu'il en poussait une nouvelle.

Dans la deuxième catégorie d'essais, les plantes avaient absorbé 1,92 milligrammes d'azote (de l'atmosphère) et avaient produit en substance végétale un surpoids de 0,830 grammes; 43 milligrammes de matière non azotée pour 1 milligramme d'azote.

La différence existant entre le développement d'une plante croissant dans de l'eau pure, et, d'après les expériences de M. Boussingault, celui d'une autre plante produite par un sol pouvant fournir les éléments nutritifs incombustibles, est établie d'une manière claire et non équivoque. Dans les deux cas la semence fournit les éléments aux premiers organes; dans les deux cas, en vue de la formation de la cellulose dans les feuilles, les racines et les tiges, il se fait une consommation d'une

certaine quantité de substances minérales et de matières solubles non azotées, et le rapport de ces dernières avec les éléments azotés change. La diminution des matières non azotées solubles était continuelle dans la plante croissant dans l'eau; dans l'autre, au contraire, il se forma une certaine quantité de substance non azotée. Rien n'est plus certain pour cette dernière, d'après les expériences de M. Boussingault, que l'approvisionnement en substances minérales doua les premières feuilles de la faculté d'absorber l'acide carbonique et de le décomposer, faculté que ne possédait pas la plante qui avait poussé dans l'eau pure; la matière soluble non azotée se reproduisit dans les premières en quantité égale à celle transformée originairement en cellulose, lors de la formation des feuilles et des racines.

La proportion relative des éléments azotés et non azotés de la semence se trouvait donc rétablie dans les éléments constitutifs mobiles de la plante dans un rapport presque égal à celui qu'ils présentaient dans la graine; tous deux, s'élevant dans la tige, pénètrent dans chaque nouveau bourgeon foliacé et prennent part au développement des feuilles nouvelles, dont l'action compense en partie la petite perte en matière non azotée, de telle sorte que le même procédé peut se renouveler pendant des mois; chaque feuille et chaque radicelle morte retient une certaine quantité de substance azotée, et, pendant la dernière période, tout le résidu mobilisable de celle-ci s'accumule dans la silique et dans le grain de semence

L'approvisionnement en substances minérales avait donc provoqué la continuation des réactions chimiques dans la plante et la production de substances non azotées; grâce à leur présence et au concours des matières azotées, il se produisit aux dépens de l'acide carbonique de l'air une substance nouvelle, pouvant servir à la formation des parois cellulaires et à la prolongation de la vie végétale jusqu'à une limite normale. Ce qui nous frappe ici tout particulièrement, c'est qu'une proportion, comparativement si petite de substances azotées provenant de la graine, ait pu remplir ses fonctions pendant un si long espace de temps sans subir aucune variation apparente; on serait tenté de leur attribuer une certaine inaltérabilité dans la plante vivante, organisée pour les recueillir et pour les produire.

Dans l'expérience faite avec le haricot nain, une grande partie du surpoids des substances non azotées produites se retire de nouveau du corps végétal avec le dépérissement des feuilles; en y réfléchisant, on reconnaît que, par l'exclusion de la nourriture azotée, l'approvisionnement en substances minérales ne fut d'aucune utilité au haricot.

On comprend enfin que la quantité de substance azotée contenue dans le haricot eût peut-être suffi à entretenir la végétation pendant des années dans une plante conifère, qui ne perd pas ses feuilles, et qu'elle eût pu produire cent fois, mille fois peut-être son poids en substance ligneuse; on comprend encore qu'une plante pareille puisse prospérer dans un terrain sec, aride, stérile pour tout autre végétal, et excessivement pauvre en matières nutritives azotées, si le sol est capable de fournir les substances minérales indispensables à la production de matière non azotée.

L'accroissement d'une plante est essentiellement une augmentation et une multiplication des organes de nutrition, des feuilles et des racines. La croissance d'une feuille et d'une radicelle ou la production d'une seconde feuille et d'une seconde radicelle exigent les mêmes conditions que le développement de la première feuille et de la première radicelle. L'analyse des semences nous fait connaître ces conditions avec certitude; dans les conditions normales d'alimentation au moyen de certaines substances minérales, les premières feuilles et racines, après avoir puisé leurs éléments dans la semence, produisent des combinaisons organiques qui font partie de ces organes ou qui se changent en substances formatrices de deux ou plusieurs feuilles et racines, dont les éléments et les propriétés sont identiquement les mêmes que chez les premières; c'est-à-dire elles possèdent également la faculté de pouvoir transformer des matières nutritives inorganiques en éléments constitutifs organiques. Il est évident que pour l'augmentation des premières et pour la formation de nouvelles feuilles et racines, les matières azotées et non azotées ont dû exister et servir dans les mêmes proportions comme dans la graine; il est donc vraisemblable que, sous l'influence du soleil et dans toutes les périodes de la croissance, le travail organique de la plante produit d'une manière uniforme les éléments constitutifs de la semence, éléments qui, à leur tour, se transforment en feuilles, tiges et radicelles, ou finalement de nouveau en graine; les parties solubles d'un bourgeon, d'un tubercule ou d'une racine d'une plante vivace sont identiques avec les éléments constitutifs de la graine. Les plantes herbacées produisent les substances azotées et non azotées dans la même proportion que celle qui existe dans les graines amylacées; la pomme de terre ne produit point les substances formatrices du tubercule, qui se changent en feuilles, tiges ou racines, ou qui forment une agglomération de tubercules autour de la tige souterraine lorsque les conditions extérieures cessent d'être favorables à la formation des feuilles et des racines.

La présence des matières nutritives incombustibles détermine la production de substances non azotées dont une partie sert à la formation de la cellule ligneuse, tandis qu'une autre reste en réserve pour servir plus tard au même but; la présence et l'absorption de nourriture azotée occasionne la production correspondante de principes azotés, de sorte que le protoplastem se renouvelle sans cesse et augmente pendant toute la durée du travail chimique.

Pendant la période de croissance de la plante, une alimentation normale entretient l'existence des dernières comme des premières feuilles et racines, puisqu'au moyen des substances nutritives qui leur sont amenées, elles produisent des éléments constituants identiques à ceux qui leur ont donné naissance ; l'excédant, qu'elles n'emploient plus pour leur propre développement, se partage entre la formation cellulaire, le rhizome et les bourgeons foliacés, ou se rend dans les spongioles, dans les pousses et enfin dans les organes de production de la semence; à l'époque de la maturation, ces derniers absorbent la plus grande partie des principes constituants mobiles de la graine qui se trouvent disséminés dans la plante.

Afin qu'une plante fleurisse et porte de la graine, il semble nécessaire pour beaucoup d'entre elles que l'activité des feuilles et des racines éprouve un point d'arrêt; à partir de ce moment seulement le phénomène de la formation cellulaire paraît acquérir le dessus dans une nouvelle direction, et les substances formatrices existantes, qui ne continuent plus à servir au développement de nouvelles feuilles et racines, s'emploient à la formation de la fleur et de la graine. Le manque de pluie et, par suite, d'alimentation incombustible limite le développement foliacé et accélère la floraison dans beaucoup de plantes. Une température sèche et fraîche hâte la formation de la graine. Dans les climats chauds et humides, les céréales semées en été portent peu ou point de graine; un sol pauvre en ammoniaque est beaucoup plus favorable à la floraison et à la fructification des plantes rhyzophiles qu'un terrain riche en matières ammoniacales.

Un rapport déterminé entre les substances azotées et non azotées du protoplastem, qui se forme dans la plante, étant nécessaire à la marche normale des phénomènes qui constituent le développement du végétal, il est évident que le manque ou l'excédant des substances minérales indispensables à leur production doit exercer une influence très-décisive sur la formation des feuilles, des racines et des graines. S'il y a pénurie d'éléments nutritifs azotés et surabondance de substances alimentaires minérales, les principes non azotés deviennent prépondé-

rants ; ils servent à constituer soit des feuilles, soit des racines, qui retiennent toujours une certaine quantité de substance azotée, et cette circonstance est préjudiciable à la formation de la semence, dont la condition essentielle est un excédant du protoplastem.

Un excédant d'alimentation azotée n'est d'aucune utilité à la plante s'il y a pénurie de substances nutritives minérales. Pour son travail organique, la plante ne peut employer les substances azotées qu'en quantité proportionnelle à celle qui se trouve dans le protoplaste, et le contenu de la cellule est sans importance pour la plante si la substance formatrice des parois n'existe pas.

Dans les phénomènes de la vie de l'organisme animal, on voit les organes se développer avec les éléments contenus dans l'œuf, et les organes eux-mêmes sont formés de principes azotés. En opposition avec ce qui se remarque chez l'animal, les principes organisés de la plante sont non azotés, et tous les phénomènes de la végétation sont des producteurs des éléments de la graine; la plante ne peut vivre qu'en formant les éléments de son ovule et l'animal qu'en les détruisant. E. Kopp.

APPLICATIONS A LA PHOTOGRAPHIE ET A L'ART DU GRAVEUR.

Papiers photographiques émaillés.

On s'occupe depuis quelque temps en Angleterre et en Allemagne d'un papier répandu dans le commerce de la photographie sous le nom de *papier émail*, sur lequel on obtient des épreuves d'une finesse et d'une douceur remarquables. Cette préparation est éminemment propre à la rèproduction des cartes de visite; elle se fait en Allemagne et trois fabricants seulement s'en sont occupé. Quelques renseignements donnés par M. Liesegang indiquent que la matière employée serait le blanc de zinc (on ferait d'abord de la carte porcelaine au blanc de zinc, puis on albuminerait cette carte à la manière ordinaire et on lui ferait subir toutes les autres opérations des papiers positifs, en prenant toutefois les plus grandes précautions pour que l'émail ne soit pas craquelé par la dessiccation).

L'oxyde de zinc pourrait bien avoir, selon nous, une influence notable sur le bain d'argent, et il nous semble que s'il en est ainsi il pourrait être remplacé dans la préparation de la carte soit par le kaolin, soit par le sulfate de baryte (blanc fixe); nous croyons même nous rap-

peler que déjà une formule a été donnée il y a quelques années, dans laquelle on avait indiqué l'emploi du kaolin pour la préparation de la carte porcelaine destinée aux usages photographiques. A. D.

Action nuisible des vernis sur les clichés; moyen d'y remédier, par le Dr Van MONCKHOVEN (1).

Il arrive souvent que la vigueur d'un cliché est sensiblement modifiée par les vernis destinés à préserver la couche de collodion. M. Van Monckhoven s'est préoccupé de ce fait et a voulu y remédier. Il a d'abord cherché la cause de ce phénomène, il me semble qu'il l'a trouvée. (*The Photographic News*, 15 mai.)

L'image photographique, dit-il, lorsqu'elle apparaît sous l'action des agents révélateurs, ne pénètre pas la couche de collodion mais se trace seulement à la surface; de plus, l'argent réduit pendant le développement se dépose sur les fibres du coton-poudre et forme une image en relief.

L'image photographique peut donc être considérée comme formée par deux couches, l'une composée de pyroxyline et d'iodure d'argent, qui n'a subi aucune modification, et l'autre d'argent métallique joint à quelques traces d'iodure et d'une faible quantité de pyroxyline. Or, le le fulmi-coton est, on le sait, *en partie* soluble dans l'alcool, la benzine et plusieurs autres liquides. Ainsi l'alcool anhydre a 42° en dissout une grande quantité, tandis que l'alcool à 40° en dissout à peine quelques traces et que l'alcool à 36° est sans aucune action sur lui. En se rappelant que dans les fabriques de vernis on est obligé d'employer de l'alcool à 42° pour dissoudre les résines qui forment la base des vernis, on comprendra sans peine la double action de ceux-ci sur l'image photographique.

Il ne s'agit donc, en fait, que d'interposer entre la couche de collodion et le vernis une substance qui préserve le coton-poudre du contact nuisible de l'alcool ou de la benzine. Cette substance, que plusieurs photographes ont déjà employée dans ce but, dit M. Van Monkhoven, c'est la gomme arabique. On étend sur la glace encore humide une solution de 1 gramme de gomme pure pour 80 grammes d'eau, on laisse sécher et ensuite on peut vernir sans aucun danger, l'image photographique étant pour ainsi dire emprisonnée par l'enduit préservateur (2). L. T.

(1) Cet extrait et le suivant ont été adressés au *Répertoire* par M. Léon Thoyot.

(2) Il est important que la dessiccation soit complète; autrement l'alcool précipitant la gomme arabique en poudre très-fine, il se formerait un voile sur l'épreuve.

Manière d'augmenter ou de diminuer la vigueur des clichés vernis.

Souvent l'on ne juge bien la valeur d'un cliché que lorsqu'il est verni; mais il semble qu'il est alors impossible de le rehausser ou de diminuer sa vigueur. Il est cependant un moyen d'obtenir ces résultats, qui est indiqué par *The Photographic News* (22 mai).

Manière de rehausser un cliché.

Couvrez la glace d'alcool absolu ou très-fort, de manière à rendre perméable le vernis, puis versez une faible solution d'iode dans l'alcool, 9 à 10 grammes pour 1 litre, surveillez l'opération pendant quelques minutes; l'épreuve se renforce, les parties sombres, qui dans un cliché faible sont grises, prennent une teinte olive foncée. Lavez alors avec soin à l'alcool et séchez à une douce chaleur. On peut vernir de nouveau, bien que ce soit peu utile, car le vernis reste presque entièrement sur la glace.

Manière de diminuer la vigueur d'un cliché.

Procédez comme pour renforcer le cliché, mais au lieu d'enlever la solution d'iode dès que la teinte olive apparaît, continuez son application; l'épreuve deviendra successivement jaune, de la couleur d'une primevère des bois, enfin blanche. Arrêtez-la à un de ses tons, selon que vous le jugerez à propos et nécessaire à votre cliché.

Au lieu d'iode, on peut employer le bichlorure de mercure en solution, mais l'iode, paraît-il, est préférable. L. T.

Photographie instantanée, formule de M. W. H. WARNER.

Sensibilisez dans un bain de nitrate d'argent à 8 %.

Développez avec :

Sulfate de protoxyde de fer	62,5
Eau	1,000
Acide acétique cristallisable à 50°	
Acide nitrique	
Alcool	

Lavez avec soin.

Fixez avec :

Cyanure de potassium	20,8
Eau	1,000
Nitrate d'argent	2,8

Lavez avec soin.

Si l'épreuve est trop faible, renforcez avec :

Iode sublimé deux fois	146
Iodure de potassium	3
Acide citrique	3
Eau	1,000

Lavez bien et versez sur la glace.

Acide pyrogallique	3,12 (par un temps chaud)
—	4, 15 ou 6,25 (par un temps froid)
Acide citrique	3,12
Eau	1,000

Ajoutez 2 gouttes d'une solution d'argent à 4 %, promenez sur la glace jusqu'à ce que la solution prenne une teinte de xérès pâle, ou mieux jusqu'à ce que les points les plus éclairés paraissent brillants.

L. T.

Nouveaux procédés de gravure, par M. VIAL et par M. MERGET.

Si l'on prend deux lames de zinc et si, ayant tracé sur ces lames des caractères au moyen d'une dissolution de sulfate de cuivre, on introduit l'une de ces lames à plat dans une soucoupe contenant de l'acide azotique très-affaibli, et l'autre dans une soucoupe contenant une dissolution faible d'acide chlorhydrique, on voit que dans l'acide chlorhydrique le zinc est attaqué là précisément où est le dépôt de cuivre formant les caractères, tandis que dans l'acide azotique il est attaqué partout ailleurs que sur les caractères, si bien que dans le premier cas on obtient les caractères *en creux*, tandis que dans le second ils sont *en relief*.

Il m'est arrivé, ayant laissé l'expérience se poursuivre un temps suffisant, avec des lames minces, d'obtenir, avec la première, *des caractères isolés*, le surplus de la lame étant dissout, tandis qu'avec la seconde j'obtenais un véritable *pochoir*, le métal ayant été percé à jour. J'ai répété cette expérience en suivant les données de la note adressée à l'Académie des sciences par M. Vial, dans la séance du 20 avril 1863. Cette note, qui comprend l'indication de nouveaux procédés de gravure, a été l'occasion d'une réclamation de priorité par M. Merget, qui a demandé l'ouverture de dépôts cachetés portant les dates du 5 décembre 1859 et du 8 octobre 1860.

Je ne crois pas devoir entrer dans les débats soulevés entre les auteurs avant que la commission académique ait porté son jugement, je vais seulement aujourd'hui analyser les procédés pratiques qui apparaissent dans les deux communications.

Reproduction d'anciennes gravures. Pour reproduire une gravure on applique celle-ci sur une lame de zinc en plaçant l'encre contre le métal et l'on imbibe le verso avec une solution cuivrique, ou bien on recouvre la gravure de plusieurs doubles de papier mouillé, dont la dernière feuille seulement est pénétrée de la solution. Dans ces conditions, la dissolution cuivrique traversant le papier dépose du cuivre sur la plaque, seulement sur les parties correspondantes aux blancs, et l'on peut avoir ainsi une gravure en creux avec l'acide azotique et une gravure en relief avec l'acide chlorhydrique.

M. Merget est également arrivé au même résultat par un autre procédé dont la propriété et la responsabilité ne lui sont pas contestées par M. Vial, et qui est fondé sur ce principe que ses expériences ont mis en évidence : *La propagation de l'électricité entre deux lames, même assez éloignées, et à travers des électrolytes gênés dans leurs mouvements, se fait sensiblement en ligne droite.* Comme application de cette donnée, si l'on interpose entre deux lames de cuivre une gravure dont le verso est recouvert de plusieurs doubles de papier ou de tissu mouillé, que l'on plonge le tout dans un bain de sulfate de cuivre et que l'on mette chacune des lames en communication avec l'un des pôles d'une pile, on remarque que, suivant que l'on mettra le pôle positif ou négatif avec la lame appliquée contre les traits de la gravure, on aura sur cette lame une image en relief ou en creux de la gravure, et en même temps une image moins nette se formera sur l'autre lame; de plus, les doubles présenteront autant d'épreuves négatives tracées par l'oxyde de cuivre. L'auteur fait observer que si les doubles sont des tissus et si l'oxyde déposé est un mordant, comme l'est l'oxyde de plomb pour la murexyde, on peut, à l'aide de son procédé, obtenir par teinture des épreuves colorées; aussi M. Merget se propose-t-il d'employer ce moyen à l'impression des tissus.

Gravure en taille-douce. Pour obtenir des effets de taille on dessine sur une planche d'acier avec un crayon gras qui empêche l'action du sulfate de cuivre sans protéger la planche contre les acides; alors, en plongeant la planche dans un bain de cuivre, puis dans l'acide nitrique faible, on a une gravure en creux.

Il est évident que le dessin au crayon gras pourra être remplacé par une peinture à l'huile ou au vernis, et également par une image obtenue avec le bitume de Judée *en suivant les procédés de la lithophotographie.* Le dessin peut également être fait directement avec une encre au sulfate de cuivre sur une feuille de papier, puis décalqué sur la plaque

par son contact avec la feuille de papier humide; seulement, dans ce cas, la gravure est creusée à l'acide chlorhydrique.

Gravure typographique. Pour faire l'application des mêmes données à la typographie, on fait sur zinc un transport ou un dessin au crayon gras et on plonge la lame de zinc dans le sulfate de cuivre, puis on fait mordre dans l'acide chlorhydrique faible. L'auteur fait observer que la première morsure, ordinairement si délicate et si difficile, est, par ce procédé, très-nette et très-fidèle. P. CHARDON.

Machine à graver électro-magnétique, par M. GAIFFE.

Etant donné un rouleau type gravé et encré, M. Gaiffe se propose, au moyen d'un appareil électro-magnétique, d'en reporter le dessin d'une manière multiple sur un rouleau pour impression.

Les deux cylindres tournent horizontalement avec une vitesse égale. Un stylet métallique mousse s'appuie sur le cylindre type en mouvement, et rencontre ainsi tantôt le *métal conducteur*, tantôt l'*encre non conductrice*. Douze autres stylets à pointe de diamant, disposés à des distances égales les uns des autres, se présentent normalement à l'axe du rouleau à graver et sont comprimés contre sa surface par des ressorts; l'effet de ces ressorts peut être combattu par des électro-aimants, dont l'action est, ainsi qu'on va le voir, nulle ou réelle selon les circonstances.

Supposons les deux cylindres tournant et en communication électrique, deux conditions se présentent : où le stylet mousse rencontre l'encre du cylindre type, alors les stylets graveurs, obéissant aux électro-aimants, cessent de fonctionner; ou le stylet mousse touche la surface conductrice du cylindre type, et alors les stylets à pointe de diamant, obéissant aux ressorts, entaillent le vernis du rouleau à graver.

Un moteur électrique fait avancer horizontalement de 1/4 de millimètre les supports des stylets à chaque révolution des cylindres.

On obtient de cette manière une série de petites lignes parallèles qui, interrompues et reprises, finissent par former les contours et les ombres. Quand le dessin est reproduit par entaille du vernis, M. Gaiffe effectue la gravure du rouleau en faisant de celui-ci l'électrode soluble d'un électrolyse à solution de sulfate de cuivre.

M. Du Moncel, le savant rapporteur de ce travail à la *Société d'encouragement pour l'industrie nationale*, fait remarquer que l'appareil de M. Gaiffe serait complet si, comme dans la machine Bonnelli, ou le télégraphe Caselli, une feuille métallique roulée sur un cylindre en

bois, remplaçant le rouleau type, pouvait dispenser du travail de la gravure. BARLUET.

Gravure à l'acide fluorhydrique au moyen de l'impression de la réserve, par M. L. KESSLER (1).

Depuis l'année 1855, époque à laquelle ce procédé a été mis entre les mains de trois des plus grands établissements de France (des sociétés de Baccarat, Saint-Louis et de MM. Maréchal et C^ie^), son application a

(1) M. Bontemps, dans une réclamation, à l'apparition de mon procédé, dit l'auteur à qui nous devons cette notice, a réclamé pour l'Angleterre la priorité de l'emploi de l'impression de la réserve dans la gravure fluorhydrique sur verre plat, tout en reconnaissant d'ailleurs que j'étais le premier qui ait réussi à l'appliquer à la décoration des cristaux et objets de formes courbes.

Je n'ai pas la prétention d'avoir fait la première tentative d'emploi d'impression de la réserve dans ce but, mais simplement d'avoir trouvé *le premier procédé* (c'est encore le seul aujourd'hui) qui répondît au but et aux exigences générales des pratiques de ce travail et qui permît d'en obtenir tous les effets voulus.

On ne peut considérer en effet que comme des essais plus ou moins infructueux ces prétendus procédés qui consistent, soit à tremper une étoffe à jour tissée sous forme de dessin dans une encre réserve et à l'appliquer sur la pièce à réserver, soit à imprimer sur papier pour la décalquer ensuite à l'aide d'une pierre lithographique encrée au rouleau ou d'une planche typographique en relief, une épaisseur de réserve forcément insuffisante, soit enfin à tirer même l'épreuve réserve à l'aide d'une planche gravée en taille-douce.

Aucun de ces moyens pour lesquels il a été pris divers brevets n'a répondu au but qu'il s'agissait d'atteindre. Le premier, outre qu'il est peu applicable aux formes courbes, ne peut donner que les dessins à traits liés comme le tissu qui lui sert de modèle. Les deux autres, qui n'ont été évidemment que de simples essais, ne laissent pas assez de matière pour abriter contre une morsure profonde de l'acide. Le dernier ne permet d'obtenir que des points et des traits avec lesquels on peut bien composer un dessin, mais qui lui donnent forcément un cachet de gravure en taille-douce et de travail automatique trop spécial pour ne pas dégoûter rapidement de ses effets petits et mesquins le public habitué à déprécier tout ce qui accuse un travail trop faible. Ce qu'il fallait pour créer la nouvelle industrie, c'était un procédé simple et économique, permettant de produire à *l'inverse* sur l'objet à graver tous les dessins voulus détachés ou liés en points et en lignes comme en méplats, fins de détails ou à larges effets, et d'obtenir en même temps des morsures très-profondes aussi bien que de simples fermés. La solution de ce problème diffère essentiellement de celle que l'on a trouvée pour l'impression des émaux sur pâtes céramiques, attendu que dans cette industrie c'est le dessin lui-même qu'on imprime en encre à émail, et encore en épaisseur relativement faible; tandis que pour la gravure fluorhydrique c'est tout *le fond qu'il s'agit d'imprimer en couche égale et épaisse de réserve*, tandis que le dessin n'est pas imprimé.

Au reste, ce qui prouve mieux que ce que nous venons de dire que l'on ne peut considérer ce qui a été fait antérieurement que comme une suite de tentatives démontrant seulement l'intérêt de la question, c'est qu'aucun des prétendus procédés que l'on m'opposait pour le verre plat n'a fait l'objet d'une exploitation, même en Angleterre, où l'on emploie sur une si large échelle sur surface plane, sinon sur cristaux, la gravure fluorhydrique dont on dépose encore la réserve (ou dont on l'enlève) à la main.

Et si l'art nouveau ne s'est appliqué nulle part à la décoration des cristaux avant l'apparition de mon procédé, il ne faut l'attribuer qu'à cette raison fort simple : aucun autre procédé ne permettait de le faire. (Voir *Cosmos*, numéro du 25 mars 1859; — Description du procédé, numéro du 15 avril 1859; — Réclamation de M. Bontemps, *Cosmos*, 15 novembre 1861, p. 545; — Réponse.)

(L'AUTEUR.)

pris un développement tel qu'il lutte déjà d'importance avec l'ancienne méthode séculaire de gravure à la roue.

On peut s'assurer en effet, en visitant actuellement le magnifique dépôt de la cristallerie de Baccarat, rue Paradis-Poissonnière, 30, que presque toute la nouvelle fabrication est décorée par son intermédiaire.

On y remarquera surtout combien il se lie mieux que l'ancien à la nature même de la matière ; et combien par la liberté complète des formes et du dessin qu'il laisse au décorateur en même temps que par la nouveauté des effets qu'il lui permet d'obtenir, il a rajeuni et modifié profondément l'aspect général des produits.

Le procédé se compose de trois parties principales : 1° La confection de la planche d'impression ; 2° la fabrication de l'encre réserve ; 3° l'impression.

1° *Préparation de la planche d'impression.* L'idée fondamentale que j'ai mise à profit se trouve appliquée dans l'industrie des toiles peintes ; c'est celle à peu près de l'impression de la couleur au rouleau.

Seulement ma planche d'impression est plate, la gravure profonde et non répartie en points ou en lignes minces, l'encre est différente bien entendu.

Les meilleures planches d'impression seraient celles de métal si, en raison de la difficulté de leur taille qui doit être profonde et de l'élévation de leur prix, on ne devait leur préférer les pierres : la pierre lithographique ou le marbre. On dresse bien la surface de celle qu'on a choisi en l'usant au sable d'abord, puis à la pierre ponce ; et l'on peint sur sa surface sèche à l'aide d'un pinceau trempé dans une dissolution de bitume le dessin tel qu'il doit être gravé.

On laisse sécher une heure ou deux, puis on verse sur la pierre une eau aiguisée d'acide hydrochlorique. L'acide mord partout où le dessin laisse la pierre découverte et ne touche pas aux parties peintes. On a ainsi dix minutes après une pierre dont le creux va de $\frac{1}{2}$ à $\frac{2}{3}$ de millimètres. On la nettoie à l'essence. Pour les dessins fins, on a recours à des planches de métal gravées au burin.

2° *Encre réserve.* L'encre avec laquelle on imprime est d'une nature toute particulière. Elle est formée d'une partie fluide quoique visqueuse et d'une partie solide formant épaississement. Il faut en effet qu'elle soit assez ferme pour que, étendue partout sur la pierre, elle puisse être coupée dans les creux à fleur des reliefs avec toute la netteté d'un corps solide. Le bas prix auquel il est important qu'elle revienne, puisque certaines épreuves en enlèvent jusqu'à 30 grammes,

m'a obligé à rechercher pour l'épaissir un moyen économique et rapide d'obtenir une poudre solide impalpable afin de l'y incorporer.

J'y suis arrivé en faisant fondre avec ses constituants une substance, la stéarine (acide stéarique), la cire de palmier, la spermaceti, la paraphine, la naphtaline, etc., qui cristallise par le refroidissement.

On chauffe jusqu'à dissolution du bitume dans l'essence de térébenthine, on filtre au chausson et l'on plonge le vase dans l'eau froide. Pendant le refroidissement de l'encre, il faut l'agiter constamment afin de troubler la cristallisation de l'acide gras et de lui donner un grain plus fin. Aucune réserve ne résiste aussi énergiquement à l'action de l'acide hydrofluorique.

3° *Impression et décalque.* L'impression du dessin se fait sur papier demi-pelure glacé. On installe la pierre sur un chariot garni de plusieurs épaisseurs de drap, et l'on en recouvre toute la surface avec l'encre que je viens de décrire ; puis à l'aide d'une râcle en acier fortement trempée et bien dressée que l'on promène à sa surface, on enlève cette encre de manière à découvrir tous les reliefs et à laisser les creux bien remplis. On étend sur la pierre une feuille de papier et l'on place par-dessus une feuille de caoutchouc vulcanisé, puis plusieurs doubles de flanelles. On pousse le chariot sous le plateau d'une presse verticale ou sous le cylindre d'une presse spirale, et lorsque la pression a été donnée, on détache lentement l'épreuve. On procède ensuite à un nouveau tirage. Une planche gravée sur pierre peut en fournir plusieurs milliers.

Avant de passer au décalque, il est nécessaire de détruire l'adhérence de l'encre au papier. Cette adhérence est énorme. Elle n'a d'équivalent dans aucun des procédés usités dans l'industrie soit pour l'impression des émaux, soit pour la reproduction des lithographies, etc. C'est une des conditions essentielles même du succès. Il faut que l'encre soit très épaisse pour pouvoir se couper comme un corps solide, et pour qu'étant aussi épaisse le papier puisse en arracher à la pierre une couche de $^1/_2$ millimètre, il faut qu'elle adhère énergiquement à sa surface.

Je suis arrivé à détruire très-facilement cette adhérence par un petit artifice physique. C'est en me servant d'un effet d'endosmose. On porte l'épreuve sur un bain d'eau acidulée avec $^1/_4$ ou $^1/_{10}$ d'acide hydrochlorique. Quand elle est imbibée, on la passe rapidement sur la surface d'un bain d'eau tiède (à 30 ou 40° centig.) en l'y laissant seulement le temps suffisant pour que les stries de l'encre soient *affaissées par la fusion.* C'est alors qu'un phénomène d'affinité entre les deux

liquides tend à faire entrer de l'eau dans le papier imbibé d'acide. Mais comme le papier est un espace clos, l'eau ne peut y pénétrer qu'en expulsant du côté opposé une légère couche d'acide étendu. Cette couche d'eau acidulée qui sort, soulève l'encre avec d'autant plus de facilité qu'étant fondue dans ce moment elle ne grippe plus dans ses pores.

Le décalque s'effectue comme à l'ordinaire, en appliquant l'épreuve du côté imprimée sur la pièce à graver et en enlevant le papier.

Quelques heures suffisent pour opérer la dessiccation de l'encre qui est restée sur l'objet à graver. On peut alors plonger celui-ci dans un bain d'acide fluorhydrique. Ses parties non recouvertes d'encre seront seules accusées. Après la morsure on enlève la réserve soit en la dissolvant dans des essences, soit par un moyen mécanique.

Appliqué à la décoration des verres, des cristaux ou des porcelaines, ce procédé permet d'obtenir des effets de couleur en même temps que des effets de gravure. C'est ainsi qu'avec du verre plat, blanc ou autre, bleu d'un côté et jaune de l'autre, on peut sur la même pièce en l'attaquant des deux côtés produire à volonté toutes les dégradations du bleu, du jaune et du vert jusques et y compris le blanc.

En dépolissant la surface du cristal soit avant, soit après la gravure, on obtient aussi des effets dont on tire parti surtout dans la décoration des globes ou objets d'éclairage. Enfin le creux de la gravure se teint très-facilement au feu soit au chlorure d'argent, soit au rouge de cuivre. Lorsqu'on dépolit les reliefs après cette teinture, on enlève toute la couleur en trop sur les bords du dessin.

Cette couleur s'applique donc avec facilité, et elle reste ensuite sur la pièce en quelque sorte à l'abri du frottement. Il en est de même de la dorure que l'on y place.

J'ai essayé de substituer à l'acide fluorhydrique divers mélanges ou combinaisons, un fluorure et un acide; le fluorure ammoniaque qu'indique Berzelius, etc.; mais rien encore n'a pu lutter avec lui de rapidité et d'économie. (*Communiqué par l'auteur.*)

NOTA. M. Kessler fabrique en grand l'acide concentré qu'il vend en dissolution au prix de 8 fr. le kilogramme dans des flacons de gutta-percha. Cet emballage résiste à merveille. L'acide de M. Kessler est appelé à devenir un produit important. Bw.

APPLICATIONS A LA PHARMACIE, A L'INDUSTRIE DES COULEURS ET DIVERSES.

Sur un antidote de l'acide fluorhydrique, par M. KESSLER.

Depuis que ce corps réputé si dangereux s'emploie en grand, aucun accident sérieux n'est encore arrivé à ma connaissance, et à part ses brûlures qui ne sont à craindre que lorsqu'il est plus concentré qu'on ne l'emploie dans les bains pour gravure, il ne semble nullement plus délétère à l'intérieur que les acides sulfurique, hydrochlorique et nitrique.

Je me suis cependant préoccupé de lui chercher un antidote, et j'y suis arrivé de telle sorte que l'on peut dire qu'aujourd'hui, à part l'effet de destruction accompli, ses effets ultérieurs ne sont plus à craindre, et que ses brûlures ne sont pas plus dangereuses que celles des acides précipités.

Il suffit en effet d'appliquer sur les plaies des compresses imbibées *d'acétate d'ammoniaque* pendant le premier jour ou la première heure si la brûlure est récente, et d'en injecter dans les ampoules si on leur a laissé le temps de se former. Si cependant l'acide s'est insinué dans certaines places difficiles à imbiber, comme à travers les ongles, il faut substituer l'ammoniaque caustique à l'acétate, et ne pas se préoccuper de la douleur souvent très-vive mais fugace qui accompagne cette cautérisation. (*Communiqué par l'auteur.*)

Danger de l'inhalation des vapeurs nitreuses (1).

Les vapeurs nitreuses sont regardées, en général, comme étant plutôt incommodes à respirer que comme constituant un véritable poison. Les accidents qui se sont répétés en quelques mois montrent que le chimiste doit s'en garantir avec d'autant plus de soin qu'on peut les supporter assez longtemps sans qu'il survienne de symptômes bien pénibles; l'empoisonnement tarde à se déclarer, mais lorsque les signes en deviennent évidents, il n'y a déjà plus de remède. Le fait suivant ne le prouve que trop bien.

M. Stewart, professeur à l'Institution d'Edimbourg, transportait dans le laboratoire une bouteille d'acide nitrique; elle lui échappa des mains et se brisa. Il appela le concierge, et, avec son aide, il ramassa

(1) *Pharmaceutical Journal*, t. IV, p. 475.

ce qu'il put du liquide répandu, tous deux restant exposés aux vapeurs acides. M. Stewart rentra chez lui pour dîner, et une heure ou deux seulement après l'accident, sa respiration s'embarrassant, il appela un médecin. Son état empira rapidement, et il expira à deux heures du matin, dix heures après l'accident. Le concierge aussi tomba malade, et bien qu'on eût conçu le lendemain quelque espoir de le sauver, il expira le surlendemain à cinq heures du matin, malgré les soins de plusieurs médecins éminents de la ville. A. V.

Sur la recherche de la cantharidine, par M. TICHBORNE (1).

L'auteur recommande d'employer le chloroforme pour extraire la cantharidine. Dans une demi-pinte de vin, on mêla une teinture préparée avec 3 grains de cantharide. Ce liquide fut agité à plusieurs reprises pendant une journée avec une once de chloroforme, puis laissé en repos pendant une nuit. Le chloroforme, séparé à l'aide d'un entonnoir et filtré, abandonna par évaporation spontanée sur un verre de montre, une pellicule de matière qu'on ramassa entièrement avec une boulette de charpie, grosse comme la moitié d'un pois, et préalablement imbibée d'une goutte d'huile d'olive.

Ce fragment de charpie, placé sur la peau et recouvert d'un morceau de baudruche, produisit en trois ou quatre heures une vive rougeur qui fut suivie d'une grosse vésicule quand la place eut été lavée avec du chloroforme. Par ce moyen on put constater dans une dissolution la présence d'un grain de poudre de cantharide (environ 1/1000 de grain de cantharidine). Il serait inutile de demander au réactif une plus grande sensibilité, la quantité de poudre nécessaire pour ôter la vie à un homme étant au moins six fois plus forte. A. V.

Sur la recherche toxicologique de l'acide cyanhydrique, par M. MURPHY (2).

Quand on soumet à la distillation des débris d'organes et des matières alimentaires pour en extraire l'acide cyanhydrique que l'on suppose y être contenu, de l'acide acétique peut passer dans le récipient. Ajoute-t-on du sulfure d'ammonium dans l'intention de transformer l'acide cyanhydrique en sulfocyanure d'ammonium, il se forme de l'acétate d'ammoniaque. Au contact du perchlorure de fer, l'acétate d'ammoniaque se colore en rouge comme le sulfocyanure d'ammonium, et

(1) *Pharmaceutical Journal*, t. IV, p. 470.
(2) *Wittstein's Vierteljahr*, t. XII, p. 115.

cette réaction pourrait induire l'expert en erreur en lui faisant croire à la présence du poison qu'il recherche. Aussi, avant de verser le dernier réactif, faut-il *évaporer à sec* pour détruire ou chasser l'acétate d'ammoniaque et l'excès des sulfhydrates de la même base. A. V.

Préparation du sulfate d'atropine cristallisé, par M. LANEAU (1).

Les chimistes qui ont étudié les sels d'atropine ne sont pas d'accord sur la possibilité de faire cristalliser quelques-uns d'entre eux, et en particulier le sulfate, qui est d'un usage fréquent en médecine; ce sel est le plus souvent livré par les fabricants de produits chimiques avec l'aspect d'une poudre amorphe qui ne présente pas de garanties de pureté. M. Laneau l'obtient à l'état cristallin en opérant de la manière suivante : il dissout 2gr,89 d'atropine cristallisée dans 8 grammes d'alcool absolu, et sature exactement l'alcaloïde par de l'acide sulfurique (il en faut 0gr,40 à 0gr,50) étendu de 2 à 4 grammes d'alcool anhydre. Abandonnée à l'évaporation spontanée dans une capsule de verre, la liqueur laisse déposer sur ses parois des aiguilles incolores et minces, et au fond des cristaux en masse et plus gros, quelquefois groupés en étoiles. Certaines parties du dépôt qui paraissent amorphes à l'œil nu, se montrent en aiguilles sous le microscope. Ces faits s'accordent en tous points avec ceux qu'avait annoncés Geiger.

Le sulfate neutre d'atropine cristallisé est soluble dans l'eau et dans l'alcool à tous les degrés. Il est insoluble dans l'éther et le chloroforme, mais il s'y dissout lorsque ces liquides sont mêlés du quart ou de la moitié de leur volume d'alcool concentré. A. V.

Acide carbonique liquide considéré comme dissolvant, par M. GORE.

Les propriétés dissolvantes de l'acide carbonique liquéfié paraissent être dans le même sens que celles de l'éther (auquel il est miscible) et de l'alcool. L'acide carbonique liquide dissout abondamment l'iode et le camphre; il dissout la naphtaline, la résine commune, l'acide borique anhydre, l'iodure de soufre, l'iodure de phosphore, le perchlorure de phosphore, les bromures d'arsenic et d'antimoine.

Comme l'éther, il pénètre le caoutchouc et le décolore. Celui-ci, au sortir du tube où s'accomplit cette pénétration, se boursoufle, distendu par le passage de l'acide liquide à l'état de gaz. Peu à peu il revient sur lui-même.

(1) *Journal de Chimie médicale* et *Répertoire de Pharmacie*, T. XIX, p. 555.

Chose remarquable, le *potassium* et le *sodium*, au contact de l'acide carbonique liquide, *augmentent de volume* en même temps qu'ils se couvrent d'*alcali*. Il serait intéressant de savoir ce qui se passe dans cette réaction.

Le soufre, le sélénium, le sulfure de phosphore, le phosphure de sodium, le chlorure de calcium, le silicium, l'aluminium, la silice, le fluosilicate de potasse, l'acide arsénique, le cyanure de mercure, les acides oxalique, benzoïque, succinique, gallique, pyrogallique, la paraffine, la gomme copale, le blanc de baleine, l'indigo, le tournesol, le pyroxyline, sont insolubles dans l'acide carbonique liquide. Bw.

Nouveau mode de préparation de l'orcine cristallisée, par M. DE LUYNES.

Le procédé de l'auteur commence où s'arrête le procédé Stenhouse; le lichen a été traité par la chaux, et l'acide érythrique, précipité de l'extrait calcaire par l'acide chlorhydrique, est lavé et égoutté (deux traitements sont nécessaires pour épuiser le lichen).

Lorsque l'acide érythrique brut est assez sec pour se fendiller, on l'introduit dans une chaudière en tôle autoclave avec une quantité de chaux éteinte un peu moindre que celle théoriquement nécessaire pour le décomposer (1).

On remue, et quand le mélange est parfait on ferme la chaudière et on élève la température à 150° environ. On maintient à peu près deux heures; on laisse refroidir; on vide au moyen d'un tube syphon; on filtre pour séparer $CaOCO^2$; si l'acide érythrique employé a été suffisamment égoutté, l'orcine, par refroidissement, cristallise dans la liqueur; si l'acide érythrique était trop humide, il faut concentrer un peu la dissolution. L'orcine se dépose en beaux cristaux peu colorés qu'on peut purifier, quoique cela soit inutile, par une nouvelle filtration sur le noir animal en cristallisation. Les eaux-mères de l'orcine, légèrement concentrées, se prennent en masse cristalline avec de l'acide érythrique qui ne nuit en rien à la coloration.

L'eau seule, en vase clos, opère sur l'acide érythrique la même décomposition que la chaux.

Ce procédé donne à l'état d'orcine cristallisée toute la matière colorable du lichen. La dépense consiste en chaux et acide chlorhydrique

(1) Si on ajoutait trop de chaux dans la chaudière, il faudrait en précipiter l'excès par l'acide carbonique, ce qui compliquerait l'opération. L'expérience apprend la proportion à employer par kilogramme de lichen; elle varie suivant la richesse du lichen. (L'AUTEUR.)

en proportion minime, et en combustible pour chauffer une chaudière sans perte de vapeur.

Je n'ai pris aucun brevet, écrit l'auteur, et m'estimerai très-heureux si l'industrie peut tirer quelque profit de ces indications.

(*Communiqué par M. de Luynes.*)

Application du violet d'aniline sur le coton au moyen de l'aluminate de sodium (1).

Le violet d'aniline se fixe facilement sur coton, en se servant comme mordant de l'aluminate de sodium.

On fait macérer pendant 10 à 12 heures le coton dans une dissolution de soude caustique ayant 4 à 5° Beaumé; puis on le laisse séjourner sans le laver pendant le même espace de temps dans une dissolution d'aluminate de sodium. L'alumine est fixée sur le tissu en le passant dans une dissolution chaude de sel ammoniac.

On procède alors à la teinture en se servant d'un bain de violet d'aniline à 50°.

Le rouge d'aniline peut être fixé sur le coton de la même manière.

A. S. K.

Sur le pourpre de Cassius, par M. L. KNAFFL (2).

La composition chimique du pourpre de Cassius n'est pas encore connue. On l'a considéré soit comme de l'oxyde stannique coloré par de l'or à un grand état de division, soit comme un mélange ou une combinaison oxygénée d'or et d'étain. La première hypothèse conduit à admettre l'existence de deux modifications allotropiques de l'or, l'une rouge et l'autre jaune. Les expériences de l'auteur confirment cette dernière manière de voir.

On obtient l'or dans sa modification rouge en opérant de la manière suivante : On chauffe à 30° ou 40° une dissolution du chlorure d'or étendue de douze mille fois son poids d'eau distillée et contenant un excès d'acide chlorhydrique et une assez grande quantité d'acide oxalique. Une partie de l'or se précipite à l'état métallique ; si l'on ajoute à la dissolution une nouvelle quantité d'acide chlorhydrique, il se forme un nouveau précipité du métal dans sa *modification rouge*; les parois de la capsule dans laquelle on opère se couvrent de la poudre rouge qu'il est facile de reconnaître. La transparence du métal à cet

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 430.
(2) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 450.

état de division ne permet pas de remarquer le précipité lorsqu'on opère dans un ballon en verre; ce mode de préparation exclut l'idée d'un composé aurique oxygéné; en effet la poudre rouge séchée ne diminue pas de poids par la calcination. A. S. K.

Remarque sur la fabrication des bougies stéariques, par M. BELHOMMET fils, à Landerneau.

J'avais remarqué depuis longtemps que les bougies coulées le matin étaient toujours plus lourdes que celles du soir. Cette remarque était importante, car la loi exige que le poids net de la matière soit inscrit sur l'enveloppe du paquet. L'ouvrier, qui avait réglé sa machine d'après le poids exact du premier paquet, arrivait insensiblement, en gardant toujours la même mesure pour la même cuve, à avoir sur les bougies coulées le soir une différence de 10 grammes par 500 grammes de matière, soit une diminution de 2 % au détriment du consommateur.

Comment expliquer ce phénomène? Je ne puis le faire quant à présent, je me contente donc de vous le communiquer. Voici d'ailleurs une expérience que j'ai répétée plusieurs fois sur des cuves différentes.

Dans une cuve entièrement pleine, j'ai pris à la surface une certaine quantité de matière. Son point de solidification était de 53°,8. Je l'ai coulée à ce degré dans huit moules semblables, chauffés à 45°. J'ai laissé refroidir lentement et j'ai obtenu huit cylindres que j'ai réduits à une même longueur, 0m,1715 pesant ensemble 500 grammes.

J'ai répété la même expérience le soir *avec de la matière provenant du fond de la cuve*, mais j'ai obtenu un point de fusion plus élevé de 1°, car cette matière se solidifiait à 54°,9. De plus, pour obtenir un poids de 500 grammes avec les mêmes moules, j'ai été obligé d'augmenter la longueur des cylindres, de telle sorte qu'ils étaient de 0m,175, soit une différence de 0m,0035 pour chaque cylindre. En les sciant à la dimension des premiers, j'avais une différence de poids de 7gr,1/2. Dans d'autres expériences, j'ai trouvé jusqu'à 10 grammes. Ainsi ce fait est bien certain. Je crois qu'il est utile qu'on le sache dans la pratique pour que l'opération du rognage se fasse le plus régulièrement possible. (*Communiqué par l'auteur.*)

NOTA. La rédaction recevra avec intérêt les observations auxquelles cette remarque intéressante pourra donner lieu. Bw.

Décomposition de l'eau par le soufre, par M. de GERARD et par M. GÉLIS.

Le soufre décompose-t-il l'eau ? M. de Gerard dit oui, M. Gélis dit non. Rappelant ses anciennes expériences en collaboration avec M. Fordos et en produisant de nouvelles, M. Gélis conclut que :

1° Tous les échantillons de soufre ne donnent pas d'acide sulfhydrique, lorsqu'on les fait bouillir avec de l'eau ;

2° Que la quantité d'acide chlorhydrique produit est toujours très-faible ;

3° Que les soufres qui en donnent cessent d'en produire lorsqu'on prolonge l'opération longtemps ;

4° Que la propriété de produire de l'acide sulfhydrique peut être enlevée au soufre par certains traitements chimiques (action de l'acide chromique du permanganate de potasse, etc.).

A 150 degrés les phénomènes paraissent se passer de la même manière qu'à 100 ; mais déjà à 190° les résultats sont moins nets. M. Gélis a trouvé et n'a pas trouvé d'acide sulfhydrique dans des circonstances en apparence identiques. Peut-être les tubes employés dans les deux expériences n'étaient-ils pas du même verre et la matière du verre a-t-elle agi dans l'un des deux cas sous l'influence de l'eau à 190°.

Bw.

Porosité du platine, par MM. H. SAINTE-CLAIRE DEVILLE et TROOST.

MM. Deville et Troost viennent de démontrer par une expérience élégante la porosité du platine, obtenu de l'éponge, ou préparé par fusion. Un tube de platine entouré d'un tube de porcelaine recevait de l'air, le tube enveloppant recevait de l'hydrogène ; à la température ordinaire l'hydrogène et l'air ont été recueillis, celui-ci avec les proportions initiales, celui-là dans son état de pureté ; mais à la température de 1100° (par estimation), l'air du tube de platine est devenu plus riche en azote, l'oxygène se trouvant représenté par de la vapeur d'eau, et à une température plus élevée, non-seulement l'oxygène a disparu, mais de l'hydrogène libre est apparu mêlé à l'azote.

Ces expériences me rappellent un fait dont j'ai été témoin, je veux parler de la porosité de la fonte de fer. J'ai vu dans une expérience de Thilorier l'oxygène comprimé sous une pression énorme dans le but de le liquéfier, refouler le mercure du récipient qui le contenait, et le faire suinter à travers la masse très-épaisse de l'enveloppe métal-

lique. Un papier que l'on plaçait sous le récipient devenait gris de cendre, et au microscope on distinguait que sa teinte uniforme était due à du mercure divisé. Bw.

Décoloration de l'huile de palme, par M. WIEDERHOLD (1).

On traite l'huile de palme, réduite en petits grumeaux, par une dissolution de 1 partie de chlorure de chaux du commerce dans 4 à 5 parties d'eau; le mélange introduit dans une cuve en bois ou dans un tonneau est additionné d'une petite quantité d'acide chlorhydrique et recouvert imparfaitemement avec un couvercle de bois. On continue à y ajouter peu à peu de l'acide chlorhydrique jusqu'à ce que l'huile de palme soit complétement incolore; il faut éviter toute élévation de température qui occasionnerait la destruction d'une certaine quantité d'huile. L'huile décolorée produit par la saponification un savon d'une blancheur parfaite. A. S. K.

Dosage du soufre contenu dans le gaz d'éclairage, par M. LETHEBY (2).

On mesure le gaz au moyen d'un compteur ordinaire et on le fait passer mélangé d'ammoniaque par un bec où le mélange gazeux se brûle. Les produits de la combustion passent dans un récipient cylindrique refroidi et dans lequel se condensent l'eau et le sulfite d'ammoniaque. Le sulfite d'ammoniaque est transformé en sulfate et le soufre est dosé à l'état de sulfate de barium. A. S. K.

Conservation du bois au moyen de l'huile lourde de houille, par M. ROTTIER (3).

Depuis longtemps déjà, on s'est préoccupé de la question de la conservation du bois. L'altération que ce corps éprouve lorsqu'on l'enfouit sous terre, est un obstacle sérieux contre lequel viennent se heurter tous ceux qui élèvent de grands travaux d'art, de grandes constructions; c'est surtout depuis l'établissement des chemins de fer que cette question a pris une importance capitale. On sait, en effet, sur quelle immense quantité de bois reposent les rails d'une voie ferrée.

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 624.

(2) *Chemical News*, 1863, p. 73.

(3) M. Rottier, préparateur du cours de chimie appliquée à l'Université de Gand, vient de présenter à l'Académie royale de Belgique un mémoire sur la *Conservation du bois au moyen de l'huile lourde de goudron de houille, dite huile créosotée* (*Bullet. de l'Acad. royale de Belgique*, 2e sér., T. XV, n° 3).

Ce travail sera mis à profit très-certainement par les administrations des chemins de fer qui font usage de billes créosotées, en leur permettant de classer les huiles de houille d'après leur valeur réelle. Bw.

Pour préserver autant que possible le bois, on y introduit certaines préparations dont l'efficacité a été constatée mais dont on connaît assez peu le rôle. Parmi les substances susceptibles d'augmenter la durée du bois, on peut citer en première ligne l'huile lourde de goudron de houille, un des résidus de la fabrication du gaz à éclairage; malheureusement, ce produit possède une composition très-variable, et les résultats obtenus au moyen de cette substance ne sont pas toujours également heureux : les expériences de M. Rottier permettront dorénavant de classer les huiles d'après les services qu'elles peuvent rendre.

En effet, passant en revue les principaux corps que renferme ce produit complexe, l'auteur constate que les hydrocarbures volatils, l'aniline, l'*acide phénique* et la naphtaline ne jouissent pas de la propriété conservatrice, et il établit qu'une *huile verte* se produisant pendant la distillation du goudron à une température de 300° environ, est, de tous les corps que l'on trouve dans l'huile de goudron, celui qui s'oppose le plus efficacement à la destruction du bois.

(*Communiqué par l'auteur.*)

Préparation d'oxyde de cuivre par l'analyse organique, par C. STANFORD (1).

M. Stanford, pour éviter la préparation de l'oxyde noir de cuivre par calcination du nitrate, après avoir essayé un certain nombre de procédés, conseille la calcination dans un creuset ordinaire, d'équivalents égaux de sulfate de cuivre et de carbonate de soude préalablement desséchés. La masse fondue est lavée à l'eau bouillante et l'oxyde de cuivre est recueilli sur un filtre.

On peut aussi opérer sur les sels cristallisés en prenant 2 % de sulfate de cuivre bleu et 3 % de cristaux de soude. Les deux sels fondent dans leur eau de cristallisation et réagissent l'un sur l'autre; on évapore à siccité et on complète la réaction en calcinant la masse sèche au rouge.

M. Stanford prétend n'avoir éprouvé aucune difficulté à débarrasser, par lavage, l'oxyde de cuivre ainsi préparé de toute trace de sel et de soude. E. K.

NOTA. On sait que M. de L'Apparent est parvenu à assurer la conservation du bois par la méthode ancienne de la carbonisation qu'il pratique d'une manière très-élégante. Il *flambe* le bois au moyen d'un chalumeau à air et gaz (la lampe d'Enfer avec la disposition proposée par M. Desbassins de Richemond pour sa soudure autogène).

(1) *Chemical News*. 1863. Février, p. 81.

BIBLIOGRAPHIE.

Notice sur les travaux de M. Paul Thenard.

Les travaux de l'auteur se divisent en quatre parties très-distinctes :

« Dans la première, il expose ses études sur les sols arables.

« En agriculture tout part du sol : la connaissance exacte de ses propriétés est donc de la plus haute importance, et c'est certainement par suite de l'ignorance où l'on est encore aujourd'hui que tant de fautes se commettent, que tant de progrès ne se réalisent pas.

« Mieux placé qu'on ne l'est généralement pour voir, saisir et comprendre, l'auteur a pensé qu'il pouvait rendre plus de services en suivant cette voie souvent ingrate, mais qui lui avait été ouverte par les maîtres les plus illustres.

« Dans la seconde, il résume ses travaux purement pratiques ; c'est en quelque sorte un coup d'œil rapide jeté sur ses exploitations et l'esprit qui préside et a présidé à leur direction. Cependant il insiste plus particulièrement sur ce qu'il a fait de plus original, tel que :

« La mise en culture des Herbues froides, qui a fait le sujet d'une communication à l'Académie ;

« Le mode de culture des terres intermédiaires de Talmay, dans lesquelles il est parvenu à faire réussir la luzerne ;

« Ses essais sur le bétail, qui ne le laissent pas sans espoir de recréer la race femelline ;

« L'introduction des phosphates purs ou mélangés au plâtre dans les fumiers ;

« Son mode de constructions rurales, qui lui permet d'économiser plus de 60 % sur le mode ordinaire, sans trop sacrifier la solidité et en conservant la commodité et l'élégance ;

« Les modifications qu'il a apportées à la puissante piocheuse Guibal, et qui en ont fait un instrument pratique ;

« L'introduction du drainage, dès 1851, dans les départements de l'Est ;

« La destruction de l'eumolpe de la vigne, qui a fait le sujet d'un rapport favorable à l'Académie ;

« Les modifications qu'il a apportées dans la fabrication du vin.

« Dans la troisième, l'auteur dit un mot de l'esprit qui l'a guidé dans ses études sur le département de la Marne, et sur une exploitation célèbre située dans les alluvions récentes de la Bresse et des Dombes. Il donne aussi la nomenclature des passages qui, dans ces écrits, sont les plus intéressants et les plus originaux, tant au point de vue théorique

que pratique ; c'est souvent une application et une vérification de ses études sur les sols arables.

« Dans la quatrième, il résume très-succinctement les recherches de chimie pure par lesquelles il a débuté dans la carrière scientifique. »

Tel est le résumé donné par l'auteur sous forme d'avant-propos. Je n'aurais pas su dire en moins de mots ce que la brochure, que vient de publier M. Thenard, renferme des faits condensés en 49 pages in-4, qui représentent la matière de plusieurs volumes.

Ce qu'il y a surtout à remarquer, c'est la marche régulière et logique suivie par l'auteur dans ces travaux qui ont occupé la plus grande partie de sa vie.

On voit qu'il part d'un ensemble de vues vers lequel convergent toutes ses recherches. Ceux de ses mémoires agricoles qui se rattachent à la chimie ont été résumés dans le répertoire, nous y renvoyons le lecteur ; les autres ne peuvent trouver place dans ce recueil.

Parmi les faits nombreux découverts par l'auteur, celui qui m'a peut-être le plus étonné est la production de l'acide fumique.

La formation directe d'une matière azotée par l'action de l'ammoniaque sur la paille, est, en effet, dans les circonstances où elle s'exerce, l'une des plus curieuses réactions de la chimie. Elle s'accomplit tous les jours sous les yeux des cultivateurs, et j'en ai été moi-même frappé, mais sans chercher à m'en rendre compte. Le fumier pailleux qu'on arrose soigneusement avec le purin et qu'on laisse *se faire*, se change peu à peu en une masse homogène onctueuse qui est le principe fertilisant par excellence ou l'acide fumique (1).

C'est comme suite narturelle de ces travaux que M. Thenard est amené maintenant à étudier l'action du sulfhydrate d'ammoniaque sur les corps neutres, recherche qui l'a conduit, on le sait, à l'obtention de composés sulfurés qui, à ce moment, appartiennent encore au *Répertoire de Chimie pure*. Bw.

(1) Je crains que lorsqu'a paru le mémoire de M. Thenard, l'étrangeté apparente de ce nom d'acide fumique n'ait empêché les savants d'examiner à fond ce travail important ; et pourtant ce nom était bien justifiable, et je le crois le meilleur puisqu'il était le plus simple ; de plus, il était aussi peu que possible un nom scientifique compromettant.

Quoi qu'il en soit, ce nom a été tellement reproché à l'auteur, que celui-ci a cru devoir donner l'explication que voici : « La substance plus ou moins bien définie avait des propriétés trop exceptionnelles, elle était agronomiquement trop importante, elle devait trop fréquemment revenir dans le discours pour qu'on pût se dispenser de la désigner. Mais quel nom lui donner ? Devait-il avoir une étymologie grecque ou latine ? Il eût trop indiqué une espèce chimique définie. Aussi, pour concilier les nécessités de l'agriculture avec le respect dû à la chimie, l'auteur, dérogeant avec intention à l'usage, et sur les conseils même de son père, l'appela acide fumique. » Bw.

APPLICATIONS
A L'AGRICULTURE ET AUX INDUSTRIES AGRICOLES.

Sur le blé, le froment et la paille, par **M. BARRAL.**

J'aurai à revenir sur cet important mémoire, dont le compte rendu ne donne qu'un très-court extrait qui représente quinze ans de travail de son laborieux auteur.

On y voit que le blé le meilleur répond, toutes circonstances égales d'ailleurs, à la récolte la plus abondante; que le blé venu en France sur un bon sol bien pourvu d'engrais ne le cède pas aux blés, les plus beaux, produits par des terrains vierges et éminemment fertiles, tels que certains terrains de l'Australie. Ce n'est que dans nos mauvaises terres, dans celles où depuis longtemps on fait des récoltes de céréales en suivant l'assolement biennal, et sans faire au sol des restitutions suffisantes d'engrais, que les blés s'appauvrissent en gluten en même temps que le rendement reste à sa limite inférieure.

Relativement à la farine, l'auteur constate que dans toutes les farines commerciales, on trouve plus d'eau et moins d'azote que dans les blés; la diminution de la proportion d'azote *est de plus d'un quart*, et comme on ne tire du blé en France que 70 de farine %, on peut admettre que *la moitié des principes nutritifs du blé sont perdus pour l'alimentation de l'homme*, dans le système de mouture qui répond à ce besoin de pain blanc à outrance qui tend à prévaloir.

Les farines, telles qu'on les fait à l'usine Scipion, ou telles qu'on les trouve dans la meunerie anglaise, titrent très-près de 2 %. (Le pain de la boulangerie Scipion est vendu 5 centimes de moins le kilogramme que le pain de première qualité des boulangers!) M. Barral a essayé des farines des six marques qui titraient moins de 1 1/2 (1).

Quant au pain, l'auteur en a fait de nombreuses analyses; il a constaté que le pain de fantaisie contient 36 d'eau, tandis que le pain normal en renferme près de 40. Le rapport moyen de la croûte à la mie est de 24 à 76; la croûte perd à l'étuve de 8 à 35 %; la mie perd de 33 à 49 %. M. Barral est arrivé à conclure que toujours la croûte est plus riche en azote que n'est la mie du même pain à l'état de siccité; le rapport de l'azote de la croûte à l'azote de la mie est de 2,37 à 1,92 %, soit de 123 à 100. A l'état normal, ce rapport est de près de 2 à 1; il

(1) Il y aurait peut être à tenir compte, pour cette comparaison de la croûte avec la mie, de l'effet de la capillarité, qui ramène, ce me semble, dans la mie les principes solubles que renferme le pain. Bw.

s'élève jusqu'à 2,5 à 1. Il en résulte que les personnes qui peuvent manger de la croûte de pain au lieu de la mie prennent, sous le même poids, un aliment *deux fois plus nourrissant.*

Enfin, la croûte de pain est *plus soluble* dans l'eau que la mie; ce qui, dit l'auteur, explique la préférence que l'on doit donner au pain bien cuit sur la masse qui a subi une cuisson insuffisante, le conseil donné par les médecins de faire pour les jeunes enfants des panades préparées avec la croûte, l'emploi de l'eau panée faite avec de la croûte, l'usage des biscotes, etc.

Un second mémoire de l'auteur démontre que dans la croûte *il y a plus de matières azotées solubles* que dans la mie. On savait déjà par M. Payen que la croûte contient plus de principes solubles, et par M. Rivot qu'elle laisse plus de cendres que la mie. M. Barral s'est assuré que le gluten, comme toutes les matières organiques du même ordre, se liquéfie dans le vase de Papin. Cette action, d'une température de 200°, sur le gluten, explique la solubilité de la matière azotée de la croûte. Je crois qu'il faut peut-être voir dans l'action de la capillarité la cause pour laquelle la croûte est plus azotée que n'est la mie.

Bw.

Mémoire sur la maturation du colza, par M. Isidore PIERRE.

L'auteur a constaté expérimentalement que le *percentage* (richesse en centièmes) du colza, en huile, augmente à mesure du développement de la graine jusqu'à la dernière semaine, et qu'à partir de ce moment il s'en va décroissant, mais que cependant la quantité d'huile acquise par la graine augmente pendant cette dernière semaine et même pendant le temps du *javelage* (dessiccation spontanée de la plante à l'air libre).

Le percentage en azote et en acide phosphorique, en potasse et en chaux, suit une marche décroissante jusqu'à la dernière semaine de végétation, pendant laquelle il reste sensiblement constant.

Abstraction faite de l'huile (en envisageant le tourteau épuisé de matières grasses), la proportion d'azote, d'acide phosphorique et de chaux augmente jusqu'à ce que la graine ait acquis les deux tiers de son développement, puis elle reste à peu près stationnaire. Celle de la potasse va toujours en diminuant depuis l'époque où le poids de chaque graine s'élève à un demi-milligramme jusqu'à la maturation, et la diminution finale représente 40 % de la proportion initiale de la potasse.

Comme résultat pratique au point de vue de l'huile, c'est avec raison que le cultivateur attend la maturation complète et qu'il pratique

le javelage, attendu qu'*il obtient ainsi le maximum d'huile pour sa récolte.* Bw.

Commerce du colza, par M. Isidore PIERRE.

L'achat de la graine de colza à la mesure présente de très-notables chances d'erreur; il en est de même de l'*achat au poids*, et la combinaison des deux modes d'évaluation ne suffirait pas toujours pour corriger les défauts des deux systèmes. Il importerait d'ajouter à l'estimation du *poids brut* (et à l'appréciation de la qualité apparente de la graine) une *tare* relative à un état hygrométrique réel.

Telle est la conclusion du travail de M. J. Pierre. Je crois que, en l'état, le mieux serait de baser les transactions sur le poids et le degré *élaiométrique* (la richesse en huile réelle). Quoi qu'il en soit, voici les faits sur lesquels l'auteur appuie ses conclusions :

L'*évaluation à la mesure* est vicieuse parce que les grains mouillés acquièrent un volume plus considérable que celui des grains normaux (la différence peut s'élever à 40 et même 50 %, toutes circonstances égales d'ailleurs). Elle est encore fautive parce que, suivant que le grain est tassé au maximum par de petites secousses répétées ou qu'il n'est pas tassé, on peut obtenir une différence de 12 % en moyenne, toutes circonstances égales d'ailleurs.

M. Pierre ajoute que lorsque le grain a été trempé ou mouillé, il ne revient jamais à son volume primitif, de sorte qu'il y a *moins de colza réel* dans une graine séchée, après mouillage, que dans une graine maintenue à l'état normal. Le poids n'indique pas la valeur réelle du colza parce que, dans les mêmes conditions de tassement, il est loin d'éprouver des variations en rapport avec la portion d'humidité, puisque ce poids peut être le même alors qu'il y a des différences de plus de 15 % dans la proportion d'humidité, et cette observation s'applique également à la matière tassée et à celle qui ne l'a pas été. Le contrôle du volume par le poids est également insuffisant; en effet, si les quantités de matières sèches réelles, contenues dans un hectolitre de graines à divers états de siccité, sont, en général, d'autant plus grandes que la graine elle-même contient moins d'humidité, il n'est pas permis, sous ce rapport, de comparer entre elles la graine normale et celle qui a été soumise à un mouillage quelconque.

Or la dessiccation seule ne donnerait pas un correctif suffisant, attendu que le poids de l'hectolitre de la graine mouillée qu'on a séchée, comme d'ailleurs celui de la graine non modifiée qu'on a étuvée, *reste au-dessous de ce qu'il était dans la graine normale.*

Respiration des animaux d'une ferme, par M. REISET.

Les animaux sur lesquels l'auteur a expérimenté étaient enfermés dans une cellule où ils recevaient de l'oxygène fourni par deux gazomètres sous un excédant de pression de $1^m,5$ de mercure seulement; un compteur à gaz mesurait les quantités consommées. L'acide carbonique était incessamment absorbé par la potasse; quant aux autres principes, ils étaient déterminés par l'analyse eudiométrique. Un appareil manométrique convenablement disposé permettait à un moment quelconque de l'expérience de puiser dans l'atmosphère qui entourait l'animal.

Le tableau suivant résume le plus grand nombre des expériences.

DONNÉES DE L'EXPÉRIENCE.	Brebis.	Mouton.	Veau.	Truie.	Deux dindons.	Quatre oies.
Oxygène consommé pendant l'expérience	460g.065	339g.259	629g.692	795g.239	116g.025	312g.311
Acide carbonique produit	628g.900	452g.555	747g.162	935g.184	177g.915	298g.968
Azote exhalé	3g.200	2g.323	3g.848	0g.109	1g.419	2g.074
Hydrogène protocarboné exhalé (1)	131.789	131.487	161.413	131.06	291.41	321.57
D'où l'on déduit, carbone brûlé par heure	121.080	91.546	171.928	181.918	41.	41.
Rapport entre le poids de l'azote exhalé et celui de l'oxygène consommé	0.0069	0.0068	0.0061	0.00024	0.0065	0.0066
Oxygène disparu dans l'acide carbonique	99.40	97.03	86.29	85.54	77.71	69.61
Oxygène employé autrement, p. 100	0.60	2.97	13.71	14.46	22.29	30.39
Durée de l'expérience	14 h. 12	13 h. 56	11 h. »	13 h. 29	18 h. 22	25 h. 2
Poids de l'animal	66k »	65k »	115k »	105k »	12k.250	13k.600
Age de l'animal	6 ans.	6 ans.	9 mois.	2 ans.	adulte.	adulte

(1) « La présence de l'hydrogène carboné, dit M. Reiset, paraît liée d'une manière absolue aux phénomènes de la digestion. Ce gaz doit prendre naissance au sein des masses alimentaires de nature végétale qui sont en voie de fermentation et d'élaboration dans le premier estomac. J'ajouterai à l'appui de cette pensée que j'ai eu l'occasion de retrouver l'hydrogène carboné en proportion considérable dans l'estomac des ruminants qui succombent à la suite de l'ingestion gazeuse connue sous le nom de météorisation. »

Il me semble que ces conclusions de l'auteur sont un peu prématurées, et je crois que rien n'autorise à dire que l'hydrogène carboné se produise dans l'estomac. Magendie, qui a fait l'analyse des gaz chez l'homme sain sur trois suppliciés, a rencontré ce gaz chez les trois dans l'intestin grêle et dans le gros intestin et chez un seulement dans l'estomac, et on peut bien admettre qu'un homme ait pu, sous la pensée de son supplice prochain, digérer d'une manière anormale.

On comprend que *le gaz des marais* se forme aisément dans la phase putride de la décomposition intestinale. Vauquelin l'avait trouvé dans l'intestin d'un éléphant! On comprend moins bien qu'il se produise dans l'estomac; en tous cas on ne saurait dire, à moins d'une expérience spéciale, que ce gaz ait été fourni par la respiration. L'argument tiré de l'existence de l'hydrogène carboné dans l'estomac d'une vache météorisée, fait que Vauquelin avait également constaté, ne

M. Reiset tire cette conclusion de ses expériences, que les produits de la respiration dépendent bien plus de la nature des aliments que de l'espèce animale. Il conviendrait peut-être de faire ressortir que la nature des aliments dépend normalement de l'espèce animale. Il y aurait peut-être bien aussi une autre observation à risquer sur ce travail aux vastes proportions, c'est que l'animal étant plongé en entier dans la cellule, c'est plutôt sur *l'ensemble des gaz exhalés* que sur le gaz de la respiration que portent les expériences.

Ces réserves faites, chacun pourra tirer parti de ces résultats, surtout lorsque l'auteur aura pu les multiplier de manière à se garantir parfaitement contre les circonstances anormales. M. Reiset en a fait déjà l'application pour établir ce que deviendrait au bout d'un certain nombre d'heures l'air d'une bergerie de sept mètres de côté sur trois mètres de hauteur, peuplée de cinquante moutons du poids de soixante-dix kilogrammes, en admettant qu'il n'y ait aucune ventilation, et il est conduit à conclure que l'air deviendrait irrespirable! en vingt-cinq heures l'oxygène devant être en *entier transformé* en acide carbonique et devant contenir 2 millièmes d'azote et 12 millièmes d'hydrogène carboné par le fait de la présence des seuls moutons.

« Or pendant les longues nuits d'hiver, ajoute l'auteur, les animaux sont généralement entassés dans des bergeries qui n'ont aucun moyen de ventilation, et d'ailleurs, pour le plus grand bien de ces mêmes animaux, les bergers calfeutrent soigneusement toutes les ouvertures. L'air que respirent les pauvres bêtes placées dans de semblables conditions, doit rapidement contenir des proportions considérables d'acide carbonique. On voit donc combien il est nécessaire d'établir un système permanent de ventilation dans les bergeries et étables (1). »

me paraît pas concluant en ce sens qu'il n'y a évidemment pas eu fonctionnement normal de l'estomac. C'est ainsi qu'un mouton des expériences de M. Reiset, qui s'est trouvé sous le coup d'une indigestion très-positive, a produit une quantité d'hydrogène carboné bien plus considérable que n'avaient produit les moutons normaux et que ne produirait ce même mouton dans des conditions normales, ce qui prouve bien la liaison qui existe entre la formation de l'hydrogène carboné et la non-digestion (la digestion pénible et somnolente), c'est-à-dire la macération dans un vase inerte, sous les lois qui régissent la fermentation, comme il arrive dans l'intestin, comme il arrive dans les marais.

Je crois que le fait de la présence de l'hydrogène libre (fermentation butyrique!) et celui de la présence de l'azote sont liés à des causes de même nature que celles qui amènent la production de l'hydrogène protocarboné, et que rien ne démontre non plus que les gaz soient des produits de la respiration. Bw.

(1) Il serait intéressant d'étudier l'atmosphère dans de telles conditions; évidemment au bout de 10 heures il y aurait déjà asphyxie, à moins que la respiration nocturne ne soit moins active que celle diurne, comme on a tendu à l'établir dans ces derniers temps et comme tendent à le démontrer les expériences faites sur les marmottes. Bw.

M. Reiset a présenté dans la même séance de l'Académie des sciences, le 20 avril 1863, un mémoire ayant pour titre : *Sur un système de bergeries à étables mobiles.* Bw.

Alimentation et engraissement du bétail, par M. REISET.

L'auteur est arrivé par ses expériences à cet axiome des agriculteurs, à savoir que dans l'élevage des animaux il y a deux périodes, celle de l'élevage et celle de l'engraissement; qu'il n'est pas possible, au moyen de l'alimentation, de *hâter la nature*, et que, par conséquent, la sage économie agricole, celle que la simple pratique et le bon sens conseille à tout le monde, veut que l'animal soit, avec le moins de dépenses possible, amené à parcourir les phases régulières de son développement, et que le surplus d'efforts soit appliqué seulement alors que l'animal développé doit être *approprié*.

M. Reiset montrera bientôt que l'on peut obtenir, au moins dans les conditions de son exploitation, le kilogramme de poids vivant par une dépense moyenne de 65 centimes.

Il assure que ce résultat est pratiquement obtenu par lui dans sa propriété, et que son mode d'élevage et d'appropriation lui donne de *bons animaux de boucherie* payant leur nourriture et laissant encore quelque bénéfice à la fin de l'opération.

L'alimentation suivie par l'auteur paraît avoir pour base la pulpe de betterave et la paille à discrétion pour l'élevage, et avec addition d'une très-petite quantité de grains pour opérer l'engraissement.

La pulpe de betterave, même mêlée d'avoine, ne suffit pas à l'alimentation; un tel régime entraîne le dépérissement. Ces animaux *que Dieu a fait pour brouter* demandent une nourriture appropriée à leur condition physiologique. La paille, dont la mastication provoque une salivation abondante, distend par son volume les parois de l'estomac, stimule cet organe et divise les aliments dont elle augmente la surface et accélère l'*usure;* aussi, sans être par elle-même un aliment suffisant, est-elle par ces considérations et d'autres qui m'échappent, le complément indispensable du régime alimentaire.

Dans son mémoire, M. Reiset donne le bilan de l'alimentation de deux moutons. L'expérience, qui a duré cent soixante-huit jours, peut être divisée en quatre périodes.

Dans la première, qui comprend quarante et un jours, les moutons soumis au régime de la pulpe ont perdu 6 kilogr. de leur poids. Les excréments représentaient les 72 centièmes de l'azote des aliments.

Dans la seconde période, les moutons ont reçu des betteraves cuites;

du son, de l'avoine et de la paille hachée, ils ont regagné ce qu'ils avaient perdu et leur engraissement a continué à s'opérer progressivement. Les excréments contenaient alors 57,7 de l'azote des aliments.

La troisième et la quatrième période ont présenté la marche d'un engraissement régulier et progressif. Les excréments contenaient 58,57, puis 49,47 de l'azote des aliments.

L'auteur donne ce tableau représentant la proportion d'azote et la valeur en argent des excréments mixtes fournis pendant 24 heures par un mouton à l'engrais.

	Excréments mixtes en 24 heures.	Azote émis.	Valeur en argent.
1re période	910	670	0,018
2e —	1,871	1,296	0,034
3e —	2,377	1,500	0,039
4e —	2,503	1,270	0,033

Il est fâcheux que M. Reiset n'ait pas renoncé à cette expérience, dont la première période a présenté un résultat négatif, et qu'il n'ait pas expérimenté sur de nouveaux moutons. Cette circonstance fâcheuse empêche de tirer tout le parti possible de ces résultats intéressants.

L'auteur fait remarquer qu'il a été constaté une fois de plus par son travail qu'une partie de l'azote des aliments était perdue par l'animal. L'azote émis par les deux moutons pendant cent soixante-huit jours, a été de 2,025 grammes, soit 12 grammes en vingt-quatre heures par un mouton soumis à un régime très-riche en matières azotées. Bw.

Sur le plâtrage des terres arables, par M. BEHÉRAIN.

L'auteur a fait l'analyse des terres qui ne sont jamais plâtrées, il y a trouvé 0gr,084 (par kilo) de potasse. Puis il a examiné des terres que l'on a intérêt à plâtrer et que l'on plâtre régulièrement. Or celles-ci, *avant le plâtrage*, ne donnaient que des traces de potasse, tandis qu'après le plâtrage elles en donnaient 0gr,192.

Ces expériences établissent de la façon la plus nette que le plâtre favorise, en fin de compte, la solubilité de la potasse. On comprend dès lors pourquoi il excite la végétation des légumineuses riches en potasse, pourquoi au contraire il ne produit pas d'effets sur les céréales, avides avant tout d'engrais azotés, de phosphates, de silice, matières dont le plâtre (l'auteur l'a constaté) n'augmente en rien la solubilité. On comprend enfin pourquoi le cultivateur remplace souvent avec avantage le plâtre par des cendres, riches en carbonate de potasse, puisque le plâtre sert surtout, suivant l'auteur, à déterminer la disso-

lution de la potasse; on comprend enfin que la pratique ait reconnu utile de répandre le plâtre sur une terre déjà couverte de la récolte, car la potasse, devenant immédiatement soluble, pouvait être entraînée par les eaux pluviales sans aucun avantage si le plâtre était répandu sur une terre dépouillée.

Comment le plâtre peut-il favoriser la solubilité de la potasse? C'est ce qu'il reste maintenant à examiner.

L'auteur a déjà trouvé que les terres plâtrées laissaient en général passer plus facilement les dissolutions salines que les terres normales, mais que cet effet était particulièrement sensible pour le carbonate de potasse. Dans une expérience faite comparativement sur une terre d'Indre-et-Loire plâtrée et non plâtrée, mise en contact pendant quelques heures avec des dissolutions de ce sel, prises en égales quantités, on trouva qu'il n'était passé que des traces de potasse au travers de la terre normale, tandis que la terre plâtrée en avait laissé passer $0^{gr},472$.

En essayant d'autres dissolutions, il a reconnu que le bicarbonate de potasse passait presque aussi bien à travers une terre normale qu'à travers une terre plâtrée. Peut-on en conclure que si le plâtrage favorise la solubilité de la potasse, cet effet est dû surtout à la transformation du carbonate neutre de potasse en bicarbonate? C'est là, dit l'auteur, une hypothèse qui n'est pas complétement démontrée.

Faut-il conclure seulement que les propriétés absorbantes du sol arable sont paralysées par la présence du plâtre? faut-il croire que le rôle de celui-ci serait de mobiliser plus ou moins complétement les principes solubles fixés dans la terre arable? C'est ce que l'auteur ne peut affirmer davantage, bien que la facilité plus grande que présentent les terres plâtrées à se laisser traverser par les azotates, les sels ammoniacaux, etc., vienne appuyer cette manière de voir. (*Extrait.*)

Expériences sur la décoloration des fleurs du lilas (*Syringa vulgaris L.*) dans la culture forcée, par M. P. DUCHARTRE.

Il y a environ quarante ans, les rares horticulteurs parisiens qui savaient obtenir, en hiver, du lilas blanchi par la culture, creusaient dans le sol une fosse profonde, au fond de laquelle ils établissaient une bonne couche de fumier; lorsque la fermentation avait échauffé cette couche au degré convenable, ils la couvraient de touffes de lilas fraîchement arrachées en motte. Ils fermaient ensuite la fosse au moyen de châssis vitrés qu'ils couvraient de paillassons, et dont ils garnissaient tout le tour avec du fumier, formant ce qu'on nomme en

horticulture un *réchaud*. Ainsi disposé, le lilas développait, dans l'espace de 17 à 20 jours, des fleurs remarquablement blanches. Or, comme on le voit, les influences auxquelles on le soumettait dans ce cas étaient *une forte chaleur* produite par la fermentation du fumier, et la *suppression presque complète de la lumière*, due à la profondeur de la fosse et à la présence de paillassons sur les vitres des châssis.

Plus récemment, un horticulteur de Paris, aussi ingénieux qu'habile dans son art, M. Laurent aîné, a substitué à ce procédé primitif et dispendieux une marche nouvelle qui offre le double avantage d'être moins coûteuse, grâce au remplacement des couches et réchauds de fumier par des appareils de chauffage, et de donner en moins de temps un résultat plus assuré. Dans le vaste établissement qu'il a créé pour cet objet, et dans lequel il obtient aussi en abondance, pendant tout l'hiver, des roses d'une fraîcheur parfaite, il consacre à la culture du lilas trois grandes serres à un seul versant, où l'exposition vers le nord ne laisse arriver que la lumière diffuse, affaiblie encore, pendant le développement des fleurs, au moyen de grands panneaux de bois goudronné qu'on pose sur la moitié environ de la surface vitrée. Là de puissants thermosiphons maintiennent une température constante de 32 à 35° C. Les touffes de lilas, immédiatement après avoir été arrachées, sont plantées dans le sol qui forme le fond de ces serres, bien que le temps leur manque pour s'y enraciner, et dans le court espace de 14 jours, en moyenne, elles développent de belles panicules de fleurs blanches, égales en ampleur à celles que le printemps fait épanouir, dans les conditions normales de la végétation.

D'un autre côté, M. Fournier, qui dirige avec une rare habileté de vastes cultures jardinières à Rocquencourt, près de Versailles, dans la propriété de M. Furtado, eut l'idée, il y a deux ans, de coucher simplement, sous la large tablette d'une serre médiocrement chauffée, quelques touffes de lilas arrachées avec une motte peu volumineuse. Il vit cet essai réussir au delà de ses espérances, et les arbustes ainsi placés développer de belles panicules de fleurs blanches. Dès lors, éclairé par cette expérience, il a établi, dans une serre hollandaise ou à deux versants, une culture simplifiée qui lui a donné sans interruption, pendant tout l'hiver dernier, une quantité considérable de fleurs de lilas dépourvues de principe colorant. Les conditions dans lesquelles il a obtenu ce résultat sont : une température de 15° C. en moyenne et une lumière affaiblie, les arbustes arrachés avec une petite motte étant mis dans une fosse maçonnée qui a été creusée pour cet objet sous une large tablette de la serre,

M. Duchartre s'est demandé à qu'elle condition pouvait être due principalement cette décoloration de fleurs des lilas. Il a cru, *a priori*, comme causes possibles : la haute température qui accélère beaucoup l'ouverture des bourgeons à l'autre saison et le développement des inflorescences; l'affaiblissement de la lumière, dont on connaît la puissante intervention sur la coloration des fleurs et qui manifeste, dans ce cas, son action en signes irrécusables par le demi-étalement des rameaux feuillés; peut-être l'arrachage qui a placé l'arbuste dans un état peu favorable à son entretien.

Tout en discutant ces diverses possibilités à l'aide des faits précédemment cités, M. Duchartre a institué une série de très-jolies expériences dont voici les plus probantes :

Un pied de lilas a été laissé en pleine terre et à l'air libre, dans la pépinière, jusqu'au 12 avril. A cette date, il avait ses boutons de fleurs déjà formés et *nettement colorés en violet*, comme ils le sont normalement dans ces conditions. On l'a retiré alors de cette place en l'arrachant avec une motte peu volumineuse, et on l'a transporté dans la serre, *où ses branches sont restées à la lumière*. Le principe colorant n'a plus continué à se produire dans ces nouvelles conditions, et, par suite, ces jeunes boutons colorés *sont devenus des fleurs blanches*, qui ont été bien épanouies le 19 avril.

Dans les premiers jours du mois d'avril dernier, une touffe de lilas, arrachée comme de coutume, a été placée dans la serre, sa motte enfoncée dans le sol. La plupart de ces branches sont restées dans l'atmosphère de cette serre *et tout près des vitres;* quant aux autres, on les a fait passer à travers une ouverture qu'on a pratiquée dans un châssis en en retirant une vitre, de telle sorte qu'elles s'élevaient d'environ 1 mètre, à l'air libre, en dehors de la serre; on a fermé ensuite soigneusement avec de la mousse l'ouverture ainsi pratiquée. Grâce à cette disposition, *une partie de l'arbuste* mis en expériences *végétait en serre*, tandis que l'autre subissait l'influence des circonstances extérieures qu'on avait cependant le soin d'affaiblir pendant la nuit, en enroulant autour d'elle un paillasson.

Dans cette expérience, deux faits se sont produits : d'abord, comme on devait s'y attendre, le développement des branches renfermées dans la serre a été beaucoup plus rapide que celui des autres; le 19 avril, l'auteur les voyait chargées de fleurs *blanches* déjà épanouies en partie, tandis que les branches placées à l'air libre ne portaient encore que de petits boutons dont les dimensions étaient celles d'une tête d'épingle et qui se montraient nettement *violacés*. Il a fallu encore deux semaines

pour amener ces boutons à l'état de fleurs; en second lieu, les branches reportées à l'extérieur de la serre ont donné, sous l'influence de l'air libre, des fleurs colorées comme dans l'état normal. Ainsi, dans ce dernier cas, le même pied de lilas commun a donné des fleurs, les unes blanches, les autres violettes, selon qu'elles se sont développées dans l'atmosphère confinée de la serre ou à l'air libre extérieur.

L'auteur ajoute : « Les expériences dont je viens de rapporter les résultats me semblent prouver que, si le lilas commun (*Syringa vulgaris* L.) produit des fleurs blanches lorsqu'il est cultivé en serre pendant l'hiver, cette absence du principe colorant dans ses corolles n'est due ni à la chaleur, ni à l'affaiblissement de la lumière, ni à l'arrachage, auquel je n'ai jamais cru pouvoir attribuer une grande influence sous ce rapport. Peut-être *la rapidité du développement des fleurs* intervient-elle, dans ce cas, comme l'une des causes efficientes du phénomène; j'avoue néanmoins que je ne conçois guère la possibilité de son action. En dernière analyse, je me trouve conduit à chercher l'explication du fait dans l'influence de l'oxygène ozonisé, principe décolorant par oxydation des matières organiques, qui, d'après diverses observations, notamment d'après celles de M. Kosmann (1), doit exister en plus forte proportion dans des serres remplies de plantes que dans l'atmosphère libre. »

Sur une coloration rose développée dans les fibres végétales, particulièrement dans celles de l'écorce, par l'action ménagée des acides; note de M. Van TIEGHEM (2).

Le fait intéressant signalé par M. Van Tieghem et communiqué à l'Académie des sciences dans la même séance que le précédent, peut en être rapproché, et je pense que la citation simultanée de l'un et de l'autre appellera davantage l'attention des physiologistes. Il a été établi par M. Van Tieghem que tous les acides énergiques colorent en rose les fibres végétales, mais surtout celles du liber; il n'y a que des

(1) *Comptes rendus*, T. LV, p. 731.

(2) M. Pasteur, informé par M. Chevreul, a communiqué cette note de M. Payen : L'acide chlorhydrique étendu de 9 volumes d'eau détermine une coloration en violet-rouge plus ou moins foncé dans le corps ligneux des Larix Europœa, Tuxus baccata, Cupressus sempervirens, Juniperus viginiana, Thuya gigantea, Pinus silvestris, Pinus panaster, Cedrus Libani, Cedrus atlanticus, Cryptoneria saponica; et généralement tous les conifères qui ont été soumis à l'expérience. Cette coloration s'étend assez vite à la superficie du bois et jusqu'à 25 à 30 centimètres sous l'écorce, ainsi que l'on peut le constater en soulevant celle-ci ou la détachant des rameaux qui ne plongeaient cependant qu'à leur partie inférieure sur une hauteur de 4 à 5 centimètres.

(*Société d'agriculture*, 25 mars 1863.)

différences de degré quand on passe d'un végétal à un autre, ou d'un acide à un autre.

D'ailleurs, quand on les plonge pendant quelque temps dans l'eau, les coupes perdent la faculté de se colorer, et si l'immersion a lieu après la coloration, la teinte s'affaiblit peu à peu.

Il résulte de ces observations que les fibres végétales sont imprégnées d'une substance incolore, soluble dans l'eau, capable, par l'action ménagée des acides, de se convertir en un composé rose, et que les fibres du liber la contiennent en plus grande quantité que celles du bois, ou du moins à un état où sa transformation est plus facile. De là un moyen pratique commode de reconnaître le liber, mais surtout de le faire voir aux personnes peu familiarisées avec les tissus végétaux.

L'acide nitrique jaunit les fibres végétales. C'est là le résultat definitif de son action. Il y a donc dans les végétaux une substance qui peut donner le *rose* et le *jaune*. Si on rapproche ce fait des réactions aujourd'hui connues de l'aniline, on peut, sans grand effort d'imagination, penser qu'il y a dans les végétales à l'état incolore un principe, lequel pourra, selon les réactions qu'il aura à subir, produire le rose, le bleu, le jaune et les divers mélanges violets, verts, oranges.

Peut-être faut-il rapprocher encore ce mémoire de celui de M. Frémy, dont l'extrait a été donné dans ce Recueil, p. 71, t. I^er^, 1859, et dans lequel il est démontré que le vert des feuilles est composé d'une matière bleue et d'une matière jaune.

Je crois qu'en partant de ces faits il sera possible d'arriver à l'explication réelle des résultats obtenus par M. Duchartre. Je ne saurais croire à cette action de l'ozone, attendu que j'ai vu dans des serres du lilas coloré, et je pense bien que si les pieds de lilas avaient subi dans la serre toutes les phases de la végétation sans accélération, à un moment donné tous les produits normaux se seraient développés et que le lilas se serait trouvé coloré dans la serre comme hors la serre.

Quelle que soit l'explication, les faits sont des plus intéressants et ils ouvrent une voie nouvelle aux investigations des naturalistes. Bw.

Fabrication du sucre de betterave, par M. KESSLER (1).

Les essais que l'on a manqués ne pouvant servir de preuve contre ceux que l'on réussit, je ne crois pas que l'on soit fondé à réfuter les résultats que j'ai annoncés par cette considération que d'autres personnes ne sont pas parvenues jusqu'ici à les obtenir. M. Maumené ayant même fait breveter l'emploi de tous les oxydes,

(1) Je reçois de M. Kessler cette réclamation au sujet de l'analyse que j'ai donnée de son mémoire sur la fabrication du sucre; la longueur de cette note m'oblige, d'accord avec l'auteur, d'employer le petit texte. Bw.

on aurait pu dire aussi que le sujet était épuisé lorsque M. Rousseau est venu faire connaître des conditions spéciales dans lesquelles le peroxyde de fer produisait certains effets particuliers qui bien certainement étaient neufs, quoiqu'ils n'aient pas obtenu d'emploi dans la pratique, etc., etc. On a essayé et employé la chaux, le noir animal, les sulfites, l'acide carbonique, longtemps avant qu'on ait remarqué les conditions les plus favorables à leur action.

Déplacement. De même je connais parfaitement et j'ai suivi les différents appareils industriels à l'aide desquels on a essayé de déplacer par de l'eau la pulpe de betterave râpée. Parmi ceux-ci on ne doit pas confondre ceux qui n'effectuaient en réalité qu'un lavage plus ou moins méthodique, tels que les appareils de Pelletan, de Schutzenbach, etc. Les autres n'ont pas réussi à cause soit de leur manutention ou de l'irrégularité de leur effet, de leur complication et de leur prix. Aucun en réalité n'a présenté les conditions que doit réunir un appareil pratique et simple. C'était donc à la pratique à juger un semblable appareil, et ce n'est qu'après avoir obtenu cette sanction que j'ai présenté la description de mes appareils qui depuis sept à huit ans extraient le jus de la betterave dans les distilleries de mon système dans de telles conditions que l'on en retire et que j'en ai retiré en grand très-économiquement le sucre. Je ne les propose au surplus, provisoirement et jusqu'à ce qu'une longue expérience de leur emploi ait démontré qu'ils sont réellement supérieurs aux presses, qu'à ceux qui voudront extraire le sucre contenu dans la betterave simplement, facilement et sans frais.

J'ai réussi surtout, grâce à quelques précautions négligées jusqu'ici, à savoir : 1° de mélanger la pulpe avec une certaine dose de liquide (jus préalablement extrait), afin de la rendre plus perméable; 2° de brasser la matière et de lui donner ainsi de l'homogénéité; 3° de ne procéder au déplacement que sur une couche peu épaisse, attendu que si l'on dépasse 10 ou 15 centimètres de hauteur de pulpe, le tassement de celle-ci et l'oblitération de ses pores qui en est la conséquence étant proportionnels à l'épaisseur et au poids de sa couche, la filtration se fait avec effort et devient inégale. On comprendra parfaitement en effet que la pulpe renfermant toujours quelques morceaux qui créent dans sa masse des canaux où le liquide circule avec facilité, celui-ci passe plus vite par les endroits où ils se trouvent, lorsqu'à côté la pulpe est trop serrée pour lui permettre de s'y mettre en équilibre de densité. Il va sans dire que je conseille le mélange à la pulpe de corps anti-septiques comme le bisulfure de calcium, le sulfite de magnésie, le tannin, etc., quoique j'aie toujours réussi sans leur secours. Je n'entre pas dans les détails des moyens d'arrosage régulier, de mélange des pulpes, de chargement des appareils, qui bien qu'ayant une grande importance ne rentrent pas dans le cadre de ce recueil plus spécialement chimique que mécanique.

Magnésie. Je ne connais pour ma part aucune publication qui définisse des conditions dans lesquelles on aurait employé la magnésie en vue de la défécation. En général on a bien plutôt essayé les oxydes pour la décoloration des jus déféqués que pour leur défécation. Je ne sache pas que l'on ait établi d'ailleurs comme je l'ai fait, 1° que la magnésie ne se dissout pas sensiblement dans le jus qu'elle défèque; 2° qu'il convient de l'employer à la dose de 1 1/2 % au moins du poids du jus lorsqu'elle a été précipitée, et du double environ lorsqu'elle a été calcinée ou revivifiée; 3° que l'on retrouve et revivifie la magnésie en brûlant les écumes dans les gaz d'un foyer; 4° que l'on produit le même effet en la calcinant en vase clos et qu'alors le charbon qui s'y trouve mêlé décolore à un haut degré; 5° que la magnésie n'agit bien qu'au voisinage de l'ébullition et par l'agitation; 6° qu'elle ne remet pas en dissolution, comme la chaux lorsqu'elle est en excès ou en long contact avec elles, une partie des substances qu'elle avait séparées; 7° qu'elle ne décompose nullement le sucre interverti et n'engendre pas les colorations qui accompagnent d'ordinaire sa destruction par la chaux; 8° qu'elle laisse filtrer le jus avec la plus grande facilité, et que son action se complétant par une ébullition prolongée, il est bon d'en laisser dans le jus pendant l'évaporation; 9° qu'elle met cependant un peu d'ammoniaque en liberté, ce qui n'est pas étonnant attendu qu'elle rend le jus légèrement alcalin et que les sels ammoniacaux neutres perdent de leur base; que par conséquent son effet est préférable lorsqu'il a lieu en présence d'une petite quantité de sulfite, de sulfate ou de chlorhydrate magnésien; 10° que l'on se soit occupé de l'obtenir économiquement sous la forme convenable en la retirant directement de l'eau de mer additionnée de chaux ou des eaux-mères des salins, en sorte que que, après la chaux, elle soit l'oxyde énergi-

que dont la production est la plus économique et la plus illimitée, que de plus elle se revivifie presque indéfiniment.

Cependant la plupart de ces faits étaient indispensables à connaître avant que l'on pût songer à en tirer parti. Ce parti n'est pas moins nouveau, comme on va voir.

La magnésie permet pour la première fois de traiter d'emblée le jus comme en raffinerie, c'est-à-dire sans destruction du sucre interverti, d'arriver ainsi très-facilement à livrer du sucre blanc et bon goût après une première et unique cristallisation. Le jus de betterave, dépouillé de la chlorophylle et des matières pectiques ou albuminoïdes, est peu coloré. La difficulté consiste à le déféquer sans provoquer dans son sein les destructions qui le colorent; car la couleur engendrée par la chaux ne s'enlève ensuite qu'à grand renfort de noir animal. Or la magnésie déféquant sans destructions accessoires, quel que soit d'ailleurs son excès, permettant l'ébullition indéfinie avec les écumes sans qu'elles rentrent en dissolution, saturant le jus jusqu'à réaction légèrement alcaline, etc., la magnésie répond le mieux à ce desideratum.

J'ajouterai que son emploi permet de travailler la betterave un ou deux mois de plus, et qu'enfin j'ai fait sans noir avec elle du sucre en pain direct très-consommable le 20 avril avec un rendement de 5 1/2 à 6 % en grains.

Quant au filtre gras, je crois peu sérieux de m'opposer des antériorités autres que celles que j'ai établies moi-même et qui industriellement ne pouvaient avoir de résultats sérieux. Entre la manière dont j'emploie l'huile et ce qu'on avait fait avant moi, il y a la distance du possible à l'impossible. Le mélange de l'huile et du noir animal dans lequel ni l'un ni l'autre n'agit plus bien : le noir parce qu'il est imbibé et gras, l'huile parce qu'elle est entrée dans les pores d'un solide dont les cavités ne sont pas oblitérées comme celles du cook, empêche de plus la revivification de l'huile par les acides; c'est donc un contre-sens. Celui de l'argile et de l'huile trouble et émulsionne le liquide au lieu de le clarifier et de le filtrer; il ne permet pas la revivification indéfinie parce qu'il s'embourbe et ne la permet limitée qu'avec des lavages par décantation, fastidieux de temps et de quantités d'eau.

Enfin on ne peut songer à l'appliquer aux sirops évaporés qui filtrent mal, et c'est précisément sur ceux-ci que l'action du filtre gras est la plus remarquable et la mieux indiquée. Jusqu'à la cuite en effet, le sirop doit rester nettement alcalin pour prévenir l'inversion du sucre; mais à la cuite il faut enlever toute la chaux dont le sucrate, insoluble au-dessus de 100°, colle sur les serpentins, empêche le chauffage et l'ébullition. Il faut l'enlever aussi pour que la cristallisation soit sèche et que tout le sucre prismatique dégagé de sa combinaison avec elle cristallise facilement. Or l'acide carbonique ne peut plus être employé ici, et ni lui ni le noir ne peuvent enlever la chaux comme le filtre gras, qui le fait à tel point que les papiers réactifs n'indiquent plus rien. Enfin il est un mode d'action que l'huile possède sous la forme du filtre gras et qu'elle n'a plus sous aucune autre : c'est l'effet désinfectant. En absorbant les huiles odorantes le filtre gras ramène à un goût type unique, celui du sucre cuit, les sirops de toutes provenances (1).

Ces trois moyens sont destinés selon moi à jouer l'un ou l'autre, isolément ou simultanément, un rôle dans la grande industrie, surtout les deux derniers; mais ils permettent désormais dans leur ensemble de faire du sucre direct bon goût dans une seule opération, en quelque sorte brutale et sans appareils.

(1) L'expérience qui fut faite dans la sucrerie de M. Dujardin a montré que le sirop passé au filtre gras se cuit dans la moitié du temps ordinaire.

APPLICATION A LA PHOTOGRAPHIE.

Photergimétrie ; communication de M. GARNERI, de Turin.

L'auteur appelle photergimètre un instrument qui est destiné à mesurer avec précision le degré d'intensité de l'action chimique de la lumière. Voici quelle en est la construction : on prépare du papier positif sur des bains un peu concentrés et exactement titrés, soit sur une solution de sel ammoniac à 10 %, soit sur une solution de nitrate d'argent à 30 %. Puis prenant une bande de ce papier, on la couvre d'un carton et on l'expose progressivement à la lumière en en découvrant successivement une fraction à une demi-minute d'intervalle l'une de l'autre, enfin on vire et on fixe ainsi une *échelle photergimétrique.*

Lorsqu'on veut faire une observation, on place une bande de papier positif préparée sur des bains semblables à ceux qui ont servi à préparer la bande type, à côté de l'échelle : on porte l'instrument à l'endroit dont on veut examiner la lumière et on compte *cinq minutes.* Au bout de ce temps le papier a pris une teinte qui correspond à l'une des 20 graduations de l'échelle; on dit alors que la lumière *est à tel ou tel degré de son photergimètre,* comme on dit que la chaleur est à tel ou tel degré du thermomètre.

Pour ne citer qu'un exemple de l'utilité de cet instrument, nous dirons qu'il arrive souvent aux photographes les plus expérimentés de ne pas savoir au juste le temps de pose à employer pour des temps un peu sombres, où la lumière est, comme ils disent, douteuse. Or, il leur sera facile, en comparant les indications de cet instrument deux ou trois fois avec les effets de leurs objectifs, d'avoir ainsi un guide sûr pour toutes les circonstances.

L'inventeur de cet instrument demande que l'échelle photergimétrique soit disposée dans un portefeuille de façon à recevoir des bandes préparées pour les expériences; on peut avoir en provision quelques-unes de ces bandes qui, enfermées dans un flacon, peuvent se conserver longtemps en présence du chlorure de calcium. (*Inédit.*)

Traitement des résidus photographiques, par M. William ENGLAND.

M. William England a fait à la Société photographique de Londres une intéressante communication sur le traitement des résidus photographiques. Je ne décrirai pas les procédés qu'il récommande, ils sont connus et ont d'ailleurs été exposés d'une manière très-complète dans

un ouvrage spécial (1). Je me contenterai de les mentionner comme devant donner au photographe qui traite lui-même ses résidus, les résultats les plus satisfaisants : le nom de l'auteur de cette communication et sa longue expérience sont de sûrs garants de succès.

Les matières qui sortent d'un laboratoire photographique pour être soumises au traitement, sont de quatre sortes :

L'argent qu'elles contiennent peut être précipité à l'état de chlorure. Telles sont les eaux de lavage des positives.

L'argent ne peut pas être précipité à l'état de chlorure; il en est ainsi pour les vieux bains de fixage, de virage, bains de fer, etc.

Voilà pour les liquides. Restent les rognures de papiers sensibilisés, les filtres, les essuie-mains, et en général toutes les matières qui peuvent se réduire en cendres : elles forment la troisième série.

Enfin le kaolin qui a servi à purifier les bains d'argent constitue la quatrième. Ainsi donc l'on a :

I. — *Liquide dont on peut retirer du chlorure d'argent.*

Traitement par le sel commun (chlorure de sodium).

II. — *Liquide dont on ne peut pas retirer de chlorure d'argent.*

Traitement par le foie de soufre (pentasulfure de potassium).

III. — *Matières qui peuvent être réduites en cendres.*

Elles doivent simplement être brûlées à l'air libre.

IV. — *Kaolin.*

Il faut chauffer pendant quelques heures en contact avec son poids d'acide nitrique à 25 % d'eau, agiter souvent, verser de l'eau après réduction suffisante, décanter, renouveler l'acide nitrique, et, l'opération terminée, on a, d'une part, un liquide dont on peut retirer du chlorure d'argent, et, d'autre part, du kaolin, qui, bien lavé et débarrassé de toute trace d'acide, peut servir de nouveau.

Ceci fait, on n'a plus que trois substances dont il s'agit de retirer le métal. Ce sont :

1° Des cendres argentifères; 2° du chlorure d'argent; 3° du sulfure d'or et d'argent.

I. — *Cendres argentifères.*

En les mettant mélangées avec leur poids de carbonate de soude et

(1) *Chimie photographique*, par MM. Barreswil et Davanne.

moitié de carbonate de potasse, dans un creuset que l'on porte au rouge, on obtient 50 à 60 % d'argent métallique.

II. — *Chlorure d'argent.*

On projette dans un creuset porté au rouge le mélange suivant : chlorure d'argent, 2 parties; — carbonate de soude, 1; — carbonate de potasse, 1. — On doit trouver 75 % de métal.

III. — *Sulfure d'or et d'argent.*

On projette par petites quantités dans un creuset porté au rouge un mélange de sulfure avec son poids de salpêtre; lorsque le creuset est plein, on le ferme et on le couvre de charbon. Toutes les demi-heures on découvre, on enlève une partie du fondant qui surnage, et on le remplace par une nouvelle quantité de mélange. Enfin on enlève le plus possible du fondant, on ajoute un peu de salpêtre et de carbonate de soude, et on continue le feu pendant deux heures.

Au fond du creuset se trouve un alliage d'or et d'argent; au moyen de l'acide nitrique, on sépare facilement ces deux métaux. L. T.

Impression photographique sur l'iris.

Si l'on devait en croire une correspondance anglaise, reproduite dans le *Moniteur de la photographie*, on pourrait, à l'aide du microscope, voir dans l'épreuve prise des yeux d'un cadavre (si la mort a été subite et si elle date seulement de 24 heures au plus) l'image du dernier objet dont ces yeux ont été frappés. Dans une circonstance récente, M. Warner, photographe à Ross, aurait fait part au chef de la police de Londres de ce phénomène, constaté par lui pour la première fois il y a quatre ans. L. T.

APPLICATIONS A LA FABRICATION DES PRODUITS CHIMIQUES, DES COULEURS, ETC.

Note sur le traitement de la cryolithe par la soude caustique et la vapeur d'eau, par M. L. SCHUCH (1).

La cryolithe réduite en poudre impalpable est soluble dans une dissolution faible et bouillante de soude caustique. Lorsqu'on fait passer

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, T. CLXVI, p. 108.

par la dissolution un courant d'acide carbonique, le précipité qui se forme a la composition de la cryolithe.

En faisant bouillir la cryolithe dans un grand excès de soude caustique *concentrée*, il se forme une dissolution aluminique en même temps que du fluorure de sodium, presque insoluble dans la soude caustique, qui se dépose en croûtes cristallines avec de la cryolithe non attaquée.

On décante la dissolution et on redissout la masse cristalline dans l'eau bouillante qui abandonne le fluorure alcalin sous forme de cristaux agglomérés. Par la cristallisation lente ce sel forme des cubes, tandis qu'en présence d'un excès de carbonate de soude il cristallise en octaèdres. Si la dissolution retient un peu d'alumine, on précipite ce corps par le silicate de soude.

En faisant passer de la vapeur d'eau sur la cryolithe portée au rouge blanc dans un vase de platine, tout le fluor ainsi que le fluorure de sodium disparaissent, et il reste de l'alumine pure à l'état de paillettes cristallines d'une blancheur éclatante. A. S. K.

Observations sur la préparation du chlorure de chaux, par M. C. SCHRADER (1).

Il arrive quelquefois que le chlorure de chaux ne se conserve pas et que son titre s'abaisse rapidement. M. Hofmann, de Londres, a vu un flacon de chlorure de chaux, qui se trouvait dans son laboratoire, faire explosion subitement, et de pareils accidents (Gay-Lussac en a cité) se sont produits déjà dans les fabriques de produits chimiques lorsque le chlorure de chaux n'avait pas été préparé dans les conditions convenables.

L'auteur résume ainsi qu'il suit les conditions nécessaires à l'obtention d'un produit de bonne qualité et conservant son titre pendant longtemps :

1° La chaux employée doit être exempte de fer et d'aluminium. L'hydrate de calcium peut contenir sans inconvénient de 6 à 12 % d'humidité.

2° Le chlore ne doit arriver que peu à peu sur l'hydrate de calcium. Si l'on néglige cette précaution, l'absorption du gaz est assez violente pour qu'il se produise une élévation de température considérable et qu'il se forme du chlorate de calcium.

3° Lorsque l'hydrate a été sursaturé de chlore, le chlorure obtenu se décompose promptement, il faut donc employer des proportions exactes

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 461.

d'hydrate et d'acide chlorhydrique, déterminées par la pratique; ces proportions varient naturellement avec la force de l'acide chorhydrique et la pureté du manganèse.

4° A mesure de l'absorption du chlore, l'affinité de l'hydrate pour ce corps diminue; le chlorure de chaux achevé contient donc un excès d'hydrate de calcium, et les appareils doivent conserver au moment de l'achèvement de l'opération du chlore libre à l'état gazeux.

5° En tenant compte de ces observations, on arrive à avoir un produit contenant de 33 à 35 % de chlore décolorant et qui ne perd que 3 à 4 % de son titre pendant l'espace d'une année. A. S. K.

Sur les différentes espèces d'anilines du commerce, par M. A. W. HOFMANN (1).

Les recherches de l'auteur sur les deux phénylène-diamines isomériques ($C^6H^4)''H^4N^2$ lui ont suggéré l'idée de chercher les deux monamines analogues de la série phénylique. C'est dans ce but, dit-il, qu'il s'est occupé à comparer des échantillons d'aniline obtenus par différents procédés. Les résultats remarquables auxquels est arrivé l'auteur sont dignes de fixer l'attention des chimistes.

L'aniline provenant de la distillation de l'indigo avec la potasse bout à 182° et possède les caractères généralement attribués à l'aniline. Cependant cette aniline, soumise à l'action du nitrate mercurique, du chlorure stannique ou de l'acide arsénique, ne fournit pas le rouge d'aniline.

L'aniline provenant de la benzine obtenue par la distillation de l'acide benzoïque avec de la chaux bout à 182° et ne se transforme pas non plus en rouge d'aniline.

L'aniline obtenue au moyen de la benzine pure dérivée du goudron de houille bout également à 182°. Soumise aux agents d'oxydation, elle refuse également de se transformer en rouge d'aniline.

Ce fait était connu de certains fabricants. Ainsi M. Nicholson a envoyé à l'auteur quelques litres d'aniline absolument pure bouillant à 182°, provenant de la benzine de houille et parfaitement incapable de fournir, par les réactions ordinaires, le rouge d'aniline.

L'auteur conclut de ces recherches qu'il y a dans l'aniline commerciale une base autre que l'aniline normale et dont la coopération est indispensable à la production du rouge. A. S. K.

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, t. LVI, p. 1033. Juin 1863.

Observations sur le même sujet, par M. A. SCHEURER-KESTNER.

Lorsqu'on prépare le violet d'aniline au moyen d'un sel d'aniline et du chlorure de chaux, on remarque de grandes différences dans les rendements en matière colorante suivant la qualité de l'aniline employée. Ces différences peuvent varier dans des limites très-étendues. J'ai observé à différentes reprises que des points d'ébullition identiques ne correspondent pas à des anilines identiques. Outre les variations observées dans le rendement, on en remarque encore dans les nuances obtenues qui sont ou plus rosées ou plus bleuetées; cette observation semble donc indiquer que l'aniline commerciale n'est pas toujours de la phénylamine proprement dite, et qu'elle est souvent mélangée d'autres composés ayant certains caractères communs avec la phénylamine.

S'il est reconnu que l'aniline commerciale ne contient pas de phénylamine, il en résulte que par la réduction de la nitrobenzine on n'obtient qu'un corps isomère de celle-ci. Cette idée, du reste, a déjà été émise par M. Griess dans son mémoire : *Sur une nouvelle classe de combinaisons organiques* (1).

J'y ajouterai l'observation suivante :

M. Mendius a montré (2) qu'en traitant le cyanure de phényle par l'hydrogène naissant, on obtient une base ayant la composition centésimale C^7H^9N de la toluidine, mais différant de celle-ci extraite de la houille par certains caractères, et entre autres par l'absence de coloration lorsqu'on la traite par le chlorure de chaux. Or dans les mêmes circonstances le cyanure d'éthyle se transforme en propylamine, l'acide cyanhydrique en méthylamine, le cyanure de méthyle en méthylamine. La propylamine, la méthylamine et l'éthylamine ainsi obtenues sont identiques avec les bases connues sous ces différents noms; il est donc probable, par analogie, que le produit obtenu au moyen du cyanure de phényle est la véritable toluylamine, et que par conséquent, en réduisant le nitrotoluène par l'acide acétique et le fer on n'obtient qu'un produit isomère de la toluylamine (toluidine); la nitrobenzine traitée de la même manière ne doit donc aussi produire qu'un isomère de la phénylamine.

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, T. CXXI, p. 258. Mars 1862. On lit à la page 258 la note suivante : « Jusqu'à présent on a regardé l'aniline comme identique avec la phénylamine $\left.\begin{matrix}C^6H^5\\H^2\end{matrix}\right\}N$. Cette manière de voir est erronée; je me suis assuré que le chlorure correspondant à l'acide phénique, traité par l'ammoniaque, fournit un composé bien différent de l'aniline ordinaire. »

(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, T. XLV, p. 148. Février 1862.

Note relative à la préparation de la nitrobenzine et à son emploi dans la parfumerie, par **M. H. VOHL** (1).

Lorsqu'on distille la nitrobenzine obtenue par l'action de l'acide azotique fumant sur la benzine, les premiers produits de la distillation ont une odeur désagréable qui empêche de les employer pour la parfumerie.

La mauvaise odeur est due à la présence d'un corps sulfuré provenant de la benzine. Il faut donc débarrasser la benzine de ce composé avant de la traiter par l'acide azotique. Pour arriver à ce but, l'auteur opère comme suit :

On distille la benzine jusqu'à ce que la température de l'ébullition dépasse 82 à 83° centig.; le produit restant dans l'alambic est à peu près exempt de soufre. On le traite par l'acide azotique et on distille la nitrobenzine dans un courant de vapeur d'eau après l'avoir lavée avec de la soude; les premiers produits de la distillation ne contiennent plus que des traces de soufre.

Afin d'éviter les pertes provenant de la dissolution de la nitrobenzine dans l'eau, l'appareil est disposé de manière à faire refluer vers le générateur de vapeur l'eau condensée; on peut ainsi, avec une fort petite quantité d'eau, distiller de grandes masses de nitrobenzine. Avec 100 parties d'eau employées à l'état de vapeur sous la pression d'une atmosphère, on peut entraîner 16178 parties de nitrobenzine. L'eau retient en dissolution 0,183 % de la nitrobenzine; le sel marin l'en précipite complétement; mais ce traitement devient inutile du moment où le générateur de vapeur est alimenté avec l'eau de condensation. Cet appareil convient très-bien aussi à la distillation de l'aniline.

A. S. K.

Préparation industrielle de l'aniline, par **M. H. VOLH** (2).

L'aniline employée pour la préparation des matières colorantes est préparée généralement par la réduction de la nitrobenzine; elle est contenue, en petites quantités, et toute formée dans certains goudrons; mais les frais d'extraction sont trop coûteux depuis que ce produit est livré au commerce au prix de 10 à 12 fr. le kilogramme, et on a été obligé d'y renoncer.

On peut réduire la nitrobenzine soit par le sulfhydrate d'ammonia-

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 674.

(2) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 624.

que, soit par le fer et l'acide acétique, soit par le zinc et l'acide chlorhydrique. M. Woehler prépare ce corps en traitant la nitrobenzine par l'arsénite de potassium.

D'après l'auteur, cette dernière méthode est plus pratique et plus avantageuse que les précédentes (?); il donne la préférence au procédé suivant qu'il a été à même, dit-il, d'expérimenter sur une grande échelle.

On introduit dans un appareil distillatoire une dissolution concentrée d'hydrate de potassium ou de sodium, de la glycose et de la nitrobenzine. Au bout de peu d'instants la masse s'échauffe sensiblement et des vapeurs d'aniline et de nitrobenzine se dégagent. Lorsque la réaction s'est un peu calmée, on fait passer dans le mélange de la vapeur d'eau qui entraîne toute l'aniline formée. Le produit de la distillation est versé une seconde fois dans l'alambic et redistillé au moyen d'un jet de vapeur. Comme l'eau retient une certaine quantité d'aniline en dissolution, on y ajoute, pour éviter toute perte, du sel de cuisine ou du sulfate de sodium, sels qui précipitent l'alcaloïde.

Il n'est pas nécessaire d'employer de la vapeur d'eau surchauffée; un jet de vapeur sous la pression de 1 atmosphère 1/2 est plus que suffisant pour entraîner toute l'aniline.

L'auteur a tenté de remplacer la glycose par du sucre de canne; la réduction a lieu comme dans le premier cas, mais le rendement en aniline est inférieur. A. S. K.

Emploi de la paraffine pour rendre imperméable des tissus, par M. J. STENHOUSE (1).

M. Stenhouse (Patente anglaise du 21 janvier 1862), pour rendre des tissus moins pénétrables à l'air et à l'eau et pour protéger des surfaces métalliques, conseille l'emploi de la paraffine, soit fondue, soit préalablement dissoute dans des essences, huiles minérales ou dans du bisulfure de carbone.

Le mode d'application diffère suivant le but qu'on veut atteindre. Pour rendre imperméables du drap ou d'autres tissus, on les étend sur une surface métallique bien plane, le revers en dessus, et l'on chauffe la plaque à 55°-120° centigrades au moyen de la vapeur. Dès que le tissu a pris la température convenable, on frotte le revers avec un bloc assez volumineux de paraffine solide, et on prend soin de distribuer cette dernière aussi uniformément que possible. Pour faire

(1) *Chemical News*. Mai 1863, p. 239.

pénétrer ensuite la paraffine dans la substance même des fibres et en imprégner la masse totale du tissu, on repasse ce dernier avec un fer chaud ou, ce qui est plus manufacturier, on fait passer le tissu entre deux cylindres métalliques chauffés à la vapeur et serrés l'un contre l'autre. On n'a plus qu'à laisser refroidir, et l'opération est achevée.

Suivant la quantité de paraffine employée, on peut ainsi produire tous les degrés d'imperméabilité. L'application d'une quantité minime de paraffine paraît donner au tissu la propriété de ne pas absorber aisément l'humidité; une quantité plus considérable de paraffine oblitère jusqu'à un certain point les pores du drap et le rend tout à fait imperméable à l'eau et à la pluie, sans qu'il cesse d'être perméable à l'air et à la transpiration cutanée.

Un procédé semblable est employé pour le traitement du cuir, des fourrures, du feutre, de la soie et du calicot.

Vernis de paraffine. Pour protéger les surfaces métalliques, les dorures, argentures, soit vraies, soit factices, le bronze en poudre, le clinquant, les feuilles minces d'étain, on emploie la paraffine en solution et on l'applique au pinceau. E. K.

Détermination de la richesse du chlorate de potassium, par M. F. SESTINI (1).

D'après l'auteur, l'hydrogène naissant transforme promptement l'acide chlorique étendu en acide chlorhydrique; il a basé sur cette propriété le procédé d'essai suivant.

Après s'être assuré de l'absence d'oxyde métallique, de terres alcalines et de sodium dans le chlorate soumis à l'essai, on en dissout $0^{gr},1$ dans une petite quantité d'eau en y ajoutant de l'acide sulfurique étendu et une lame de zinc. Au bout d'une demi-heure on retire de la liqueur le zinc non dissous; on précipite l'acide sulfurique par l'azotate de barium, le zinc et l'excès de barium par le carbonate de sodium. Dans la dissolution filtrée, on dose l'acide chlorhydrique au moyen de l'azotate d'argent, dont chaque centimètre cube correspond à 1 milligramme de chlorate de potassium ($1^{gr},387$ d'azotate d'argent dans 1 litre).

Si le chlorate contient du chlorure, l'auteur précipite d'abord le chlore par l'azotate d'argent, filtre et fait passer dans la dissolution un courant d'acide sulfhydrique. La liqueur séparée du sulfure d'argent est traitée par le zinc comme ci-dessus. A. S. K.

(1) *Zeitschrift für analytische Chemie* de Fresénius, 1862, p. 500.

APPLICATIONS A LA CÉRAMIQUE.

Sur la fabrication des produits réfractaires (1), résumé par M. SCHEURER-KESTNER.

Trois points principaux sont à examiner dans la fabrication des produits réfractaires : 1° La qualité des matières premières et les proportions dans lesquelles elles doivent entrer dans la composition ; 2° les conditions de fabrication des pâtes céramiques ; 3° les différentes méthodes employées dans les usines.

La composition varie suivant les qualités que doivent avoir les produits. Tous les produits réfractaires doivent supporter sans se ramollir l'action d'un feu violent et soutenu ; mais si des creusets sont destinés à la fusion des métaux, il est indispensable qu'ils puissent résister à des changements subits de chaleur et à l'action corrosive des métaux qu'ils doivent contenir.

L'infusibilité dépend de la nature des principes constituants de la pâte. En effet, tous les silicates simples de l'aluminium sont très-réfractaires, tandis que les silicates doubles d'aluminium et de calcium, ou de magnésium, etc., fondent aisément. On ne devrait donc faire entrer dans la composition des argiles réfractaires que des silicates d'alumine purs. Cependant quelques centièmes de fer n'altèrent pas profondément la qualité des silicates d'alumine ; la contenance en fer peut aller jusqu'à 4 % sans que les qualités réfractaires des produits diminuent sensiblement.

Pour résister à l'action des fondants alcalins ou autres (comme, par exemple, dans les fours à réverbère employés pour la préparation de la soude par le procédé Leblanc), le silicium et l'aluminium doivent se trouver dans certaines proportions. Les matières alcalines, les fondants, attaquent très-facilement la silice et se combinent, mais moins facilement, avec l'alumine ; il en résulte que toute pâte renfermant du silicium en excès ou bien de grandes quantités d'aluminium en excès, est impropre à résister à l'action des fondants. Cette condition est d'une importance extrême pour les verreries ; la bonne composition de la pâte réfractaire est la condition essentielle de la prospérité de ces établissements.

(1) Extraits d'un cours de M. Chandellon à Liége. — M. Mène, *Mémoire sur les briques réfractaires employées en Alsace.* — *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse.* Mars et avril 1863, p. 114, 120 et 145. — *Polytechnisches Journal* de Dingler, T. IV, V, XIV, XXIV, XLVIII, LVI, LVIII. — *Poggendorff's Annalen*, T. XXXV, p. 388 et 527. — Berthier, *Essais par la voie sèche*, T. I, p. 39.

Les creusets en terre de Hesse sont parfaitement réfractaires; mais ils sont attaqués immédiatement par le verre ou la litharge, parce qu'ils contiennent une forte proportion de silice. Leur composition est la suivante :

Silice	71
Alumine	25
Oxyde ferrique	4
	100

L'expérience a indiqué que le silicate d'aluminium qui résiste le mieux à l'action de la chaleur et des fondants est celui qui contient en centièmes :

63,84 d'acide silicique,	
36,16 d'alumine.	
	100,00

Nous avons vu récemment (1), par les expériences de M. C. Bischof, que les silicates d'aluminium deviennent de plus en plus réfractaires à mesure que la proportion de silicium diminue. Le silicate indiqué ci-dessus contient le maximum d'aluminium pour résister encore à l'action des fondants. Il convient parfaitement pour la confection des creusets destinés à la fusion du verre. La formule de ce silicate est la suivante : $Al^2O^3 3SiO^2$.

Si l'argile plastique contient les proportions indiquées de silicium et d'aluminium, il ne faut rien y ajouter; dans le cas contraire, on y mélange ordinairement du sable en quantités convenables pour ramener le produit à la composition ci-dessus.

En Bohême, on se sert d'une argile qui vient de Moravie et qui contient :

Silice	45,8
Alumine	40,4
Eau	13,8
	100,0

composition qui correspond à la formule :

$$[2Al^2O^3, SiO^2] + HO.$$

On ajoute à cette argile du quartz en poudre dans les proportions indiquées; un fragment du mélange a donné à l'analyse

Silice	61	$Al^2O^3, 3SiO^2$
Alumine	39	
	100	

(1) *Répertoire de Chimie appliquée*, 1863, p. 135.

La résistance aux changements brusques de température dépend de la texture de la pâte : une pâte tendre et friable, une texture grossière et poreuse résiste bien au feu, tandis qu'une pâte à texture serrée et compacte se brise par l'action de la chaleur vive et inégalement appliquée.

On donne aux produits cette propriété en ajoutant à la pâte des matières nommées *matières dégraissantes*, en grains plus ou moins gros qui s'opposent à la propagation des fissures; ces matières dégraissantes sont choisies de manière à ramener le mélange à la composition chimique convenable.

Pour réussir dans la fabrication même, il faut satisfaire dans le façonnement de la pâte à certaines conditions : la pâte doit être plastique, c'est-à-dire qu'elle doit pouvoir prendre toutes les formes, s'aplatir sans se gercer, s'allonger en cylindres sans se rompre.

Une plasticité insuffisante donne un façonnage coûteux; mais il ne faut cependant pas que les pâtes soient trop plastiques; dans ce cas elles retiennent l'eau avec force, se dessèchent lentement et difficilement; elles ont un retrait considérable par suite de la dessiccation ou de la fusion; on est donc forcé de diminuer la plasticité par l'introduction des matières dégraissantes.

La plasticité de la pâte dépend de celle de l'argile qui, selon certains auteurs, est attribuée à l'alumine. D'après M. le professeur Chandelon, elle dépend du mouvement moléculaire des corps, qu'elle que soit sa nature, ainsi que de ses éléments. En effet, on trouve deux espèces d'argiles réfractaires ayant la même composition chimique, provenant l'une du terrain crétacé, et l'autre du terrain houiller; cependant les premières sont très-plastiques, et les secondes si peu qu'elles passent pour du schiste.

Il suit de là que l'analyse chimique ne peut pas indiquer la plasticité et que les prétendus secrets n'ont d'importance que pour la localité où ils sont mis en œuvre. Il faudrait, pour faire des comparaisons, pouvoir mesurer la plasticité et la comparer ainsi d'un établissement à un autre; mais on est dans une complète ignorance à cet égard et on en est réduit aux essais.

On emploie généralement comme matières dégraissantes le sable quartzeux, le ciment, le graphite, le coke pulvérisé; le choix du ciment dépend du but et de l'usage de l'objet. Le coke et le graphite servent à la fabrication des briques et creusets pour la fonte des métaux; on s'en est bien trouvé dans les fonderies de canons; le coke qui doit provenir d'une houille pure décompose l'oxyde métallique qui

se forme et diminue, par conséquent, l'action corrosive; on ne peut pas employer le coke dans la fusion des substances sur lesquelles il exerce une action chimique. Le sable ne doit pas être ajouté comme matière dégraissante à des argiles qui, par leur composition même, résistent à l'action des fondants; dans ce cas, il faut employer de l'argile de même nature cuite et réduite en poudre grossière; cette argile prend alors le nom de ciment; l'argile alumineuse peut recevoir du sable pour acquérir les proportions chimiques convenables.

Le ciment est introduit dans la pâte en fragments plus ou moins grands : la forme et la grosseur de ces fragments est importante; plus les grains sont gros et plus l'eau s'échappe facilement, mais aussi plus la matière est poreuse; pour les briques, on se sert de ciment grossier; pour les creusets de verreries, de ciment fin; pour les hauts-fourneaux, le ciment doit être gros, car les briques ont des dimensions telles, que si la porosité n'était pas grande, on ne pourrait en expulser l'eau; en employant pour les creusets de fusion du verre, du ciment en gros fragments, les matières en fusion pénétreraient dans les pores et la corrosion deviendrait plus facile.

La solidité des produits réfractaires exige une homogénéité complète dans la pâte et des soins multipliés dans le façonnage, la dessiccation et dans la cuisson des pièces.

Les pâtes céramiques éprouvent par la dessiccation un retrait provenant de l'évaporation de l'eau qui a servi à donner de la plasticité à la pâte; il se forme des vides, et si l'homogénéité n'est pas complète, le retrait produit des fendillements.

Elles éprouvent un second retrait pendant la cuisson : c'est l'eau combinée avec l'argile qui se dégage; aussi les ciments que l'on emploie doivent-ils être calcinés fortement pour qu'ils éprouvent le retrait maximum et qu'ils n'en subissent plus à la cuisson; dans certains établissements, on fait durer la calcination pendant 72 heures. On se sert souvent, en place de ciment, de vieux creusets après les avoir privés des matières vitrifiables qui peuvent les recouvrir.

Comme les ouvriers qui façonnent les objets éprouvent d'autant plus de difficultés qu'il y a moins d'eau et que la dessiccation est d'autant plus difficile qu'il y a plus d'eau, on mesure la quantité d'eau qu'ils doivent mêler à la pâte; les pâtes prennent en outre d'autant moins de retrait qu'elles contiennent plus de ciment; il faut donc y faire entrer le plus de ciment possible sans nuire à la solidité et sans entraver le façonnage. Le façonnage doit être conduit de telle manière que, quelque composition que l'on emploie, l'objet soit partout également

comprimé; le défaut de compression égale se présente généralement dans les poteries faites au tour; l'adresse et l'habileté de l'ouvrier seules peuvent obtenir le résultat demandé.

On a cherché à remplacer l'ouvrier par des machines. Les terres sont broyées entre deux cylindres de fonte horizontaux jusqu'à ce que la pâte soit bien homogène. Pour les briques, on arrive à un bon résultat, en les comprimant, une fois qu'elles sont moulées, au moyen de compresseurs mécaniques d'une grande puissance. Les briques alumineuses surtout doivent être comprimées afin d'en diminuer le retrait.

Le défaut de compression égale se manifeste à la cuisson par un fendillement suivant une hélice.

En Belgique, pays dont les produits réfractaires sont en grande estime, l'argile est extraite sous forme de pains rectangulaires ayant 50 centimètres de longeur et 30 centimètres de largeur et de hauteur. Amenés dans l'établissement, ces pains sont soumis à un simple nettoyage; dans les verreries, on choisit les pains les moins colorés et les plus propres; dans les usines à zinc, on se contente de les râcler pour en élever les objets étrangers qui s'y sont attachés; les pains sont empilés et desséchés; la nuance change et les teintes différentes indiquent les matières étrangères, qu'on enlève avec soin en brisant les morceaux au marteau; l'argile perd ainsi environ 10 % de son poids.

Après avoir été broyée sous des meules verticales, l'argile est passée au crible dont les mailles ont 4 millimètres d'écartement.

Nous avons vu que le ciment doit être calciné le plus fortement possible. A Andenne et au Val-Saint-Lambert (Belgique), la terre est cuite en petits fragments dans des fours cylindriques et verticaux terminés par une coupole avec cheminée. Ces fours, d'une hauteur de 6 mètres et d'un diamètre de 3 mètres, contiennent 30,000 kilogrammes de terre et on y brûle 60,000 kilogrammes de houille grasse en 72 heures. La terre cuite est réduite en poudre comme l'argile desséchée, et passée au crible pour lui donner le degré de ténuité voulu.

L'argile et le ciment sont mêlés dans des proportions très-différentes dans la province de Liége.

A la Vieille-Montagne on prend : 6 parties de terre fraîche, 6 parties de ciment, 4 1/2 de terre cuite, 1 1/2 de débris.

A Saint-Léonard : parties égales de ciment et de terre fraîche.

A Andenne, pour briques de hauts-fourneaux : 9 parties de terre cuite, 3 parties de terre fraîche.

Le mélange se fait soit à la main, soit à la machine.

Ces différents mélanges sont triturés avec le plus grand soin afin

d'arriver à une homogénéité parfaite. La trituration se fait dans certains établissements au moyen de cylindres verticaux garnis de lames horizontales et au centre desquels tourne un axe garni de lames tranchantes, courbées en spirales. M. Mène, dans le beau mémoire qui a été couronné par la société industrielle de Mulhouse, dit que ces appareils ne donnent pas encore les résultats qu'on est en droit d'en attendre; dans l'usine à gaz de Vaugirard où l'on confectionne les cornues en terre réfractaire, au Creuzot, aux usines de Terrenoire, au Theil, les argiles sont pétries par pieds d'hommes.

D'après M. Mène le triage et le lavage à l'eau sont des opérations très-vicieuses et insuffisantes seules, attendu que, provenant d'un mélange de substances hétérogènes au sein d'un liquide, l'argile contient nécessairement une masse de matières que l'on ne peut pas lui enlever, et que la chaleur fera réagir sur la partie silicate d'aluminium, en déterminant une fusibilité : c'est ainsi que des débris de feldspath, mica, etc., pourront donner lieu à de mauvais produits. L'auteur propose l'emploi d'eaux acides (résidus des manufactures) pour dissoudre les calcaires, enlever le fer, etc., puis attaquer, concurremment avec les agents atmosphériques, les restes de feldspaths non décomposés ou incomplètement décomposés. La dessiccation des produits façonnés doit se faire très-lentement, à la température ordinaire. Elle est ordinairement achevée dans des étuves chauffées à 40—45° cent.; puis on procède à la cuisson dans des fours disposés à cet effet, chauffés soit au bois, soit à la houille, selon les localités.

Le tableau ci-contre résume différentes analyses qui ont été faites sur les briques réfractaires employées en Alsace; il est extrait du rapport fait à la Société industrielle de Mulhouse sur le mémoire de M. Mène par M. Schneider.

Des analyses que j'ai faites des briques du Montet, des pays de Bade et de Lauw m'ont donné les résultats suivants qui présentent des différences avec ceux du tableau; mais ces différences ne dépassent pas celles auxquelles on peut s'attendre pour des produits semblables dont la composition n'est pas constante :

	Briques du pays de Bade.	Briques du Montet.	Briques de Lauw.
Silices	66,0	82,1	74,6
Alumine	3,2	16,2	17,0
Oxyde de fer	2,8	1,8	3,8
Chaux	»,»	0,2	4,1
	100,0	100,3	99,5

PROVENANCE.	ÉLÉMENTS.	M. MÈNE.	M. DIETRICH.	M. SCHNEIDER.	DENSITÉ en fragm^ts.	DENSITÉ en poudre.
BRIQUE DE SOUFFLENHEIM (Bas-Rhin)	Silice	80.5	81.35	82.23	»	»
	Alumine	13.8	12.5	12.38	»	2.572
	Oxyde de fer	4.5	5.2	3.28	»	»
	Chaux, perte	1.2	1.43	2.11	»	»
BRIQUE DE BERGHEIM (H.-Rh.)	Silice	79.0	82.12	81.77	»	»
	Alumine	20.0	14.28	16.78	»	»
	Oxyde de fer	0.7		0.98	»	2.899
	Chaux, perte	0.3	1.10	0.47	»	»
BRIQUE DU MONTET	Silice	81.6	83.57	»	»	»
	Alumine	16.3	17.06	»	»	»
	Chaux	1.5		»	1.79	2.317
	Perte	0.6	0.37	»	»	»
BRIQUE DE LA VALTEUSE	Silice	80.3	»	»	»	»
	Alumine	17.0	»	»	»	»
	Oxyde de fer	1.7	»	»	»	2.327
	Chaux, perte	»	»	»	»	»
BRIQUE DU PAYS DE BADE	Silice	64.0	»	»	»	»
	Alumine	35.5	»	»	»	»
	Oxyde de fer	0.5	»	»	»	2.445
	Chaux	»	»	»	»	»
BRIQUE D'ANDENNE (Belg.)	Silice	»	81.21	»	»	»
	Alumine	»	14.22	»	»	»
	Oxyde de fer	»	4.46	»	»	»
	Chaux	»	1.15	»	»	»
BRIQUE DE LAUW, près Masseraux (Haut-Rhin)	Silice	78.0	»	»	»	»
	Alumine	15.2	»	»	»	»
	Chaux	3.3	»	»	»	»
	Oxyde de fer	3.5	»	»	»	»
BRIQUE DE RIVE-DE-GIER	Silice	»	76.32	»	»	»
	Alumine	»	18.76	»	»	2.538
	Oxyde de fer	»	4.30	»	»	»
	Chaux	»	1.57	»	»	»

M. Mène donne de son travail les conclusions suivantes :

1° Les argiles employées à la fabrication des briques réfractaires sont des composés chimiques définis, provenant de l'altération de roches composées elles-mêmes de produits parfaitement définis comme types chimiques.

2° Les argiles pures, c'est-à-dire le composé silice et alumine, sont des composés tout à fait infusibles (1); mais ils perdent cette propriété

(1) En se servant du mot *infusible*, M. Mène a voulu sans doute indiquer que ces silicates sont infusibles à la température ordinaire des fours à fondre les mé-

lorsque quelques bases vitrifiables s'y trouvent mêlées, ce qui malheureusement se rencontre presque nécessairement dans la matière, eu égard à la production même des argiles.

3° Il est important de purifier les argiles des substances vitrifiables, non-seulement par des moyens mécaniques, c'est-à-dire n'agissant que superficiellement, mais encore par des moyens chimiques agissant sur les éléments eux-mêmes non encore mis en liberté.

4° Il paraît assez nettement établi que l'alumine fait éprouver un retrait d'autant plus fort que cette terre domine, tandis que la silice lui fait conserver les limites de sa forme première.

5° D'après ce que la pratique semble avoir consacré sur les briques employées industriellement, le meilleur état sous lequel une partie de la silice doit être introduite est le quartz naturel en petits fragments, parce qu'alors dès qu'une base vitrifiable vient se coller sur ses parois, le composé chimique fusible se forme moins facilement (les silicates de chaux, etc., ne se forment pas de suite, ni dans ces circonstances) que lorsque l'alumine s'y trouve en même temps, c'est-à-dire sur l'argile elle-même. Si l'on regarde, en effet, les briques fondues, on voit toujours les granules de silice intacts, tandis que que la vitrification prend sur la partie argileuse.

6° Les limites de l'alumine dans les briques réfractaires sont de 18 à 20 % sur leur composition totale (1).

7° La densité des briques, sans être d'une fidélité et d'une assurance réelles, est cependant un indice de la bonté de ces produits : nous avons vu, en effet, que toutes les briques reconnues bonnes, industriellement, ont une densité comprise entre 2,300 et 2,400.

8° L'analyse chimique (même le dosage de l'alumine, de l'oxyde de fer et de la silice) peut éclairer sur la bonté des briques réfractaires; en effet, nos analyses jusqu'ici (même en dehors de ce travail) ont été en parfait accord avec la pratique.

D'après M. Mène (*loco citato*), on remplace dans certaines usines métallurgiques les briques réfractaires par le grès ou par un calcaire.

Au Creuzot, à Maisonneuve, à Givors, à Seraing, en Belgique, on construit depuis plusieurs années les creusets des hauts-fourneaux en

taux ou le verre; car à des températures plus élevées la fusion des silicates d'aluminium a lieu. M. Bischoff a même déterminé les points de fusibilité relatifs de différents silicates. (Voir *Répert. de Chim. appliq.*, 1863, p. 135.) A. S. K.

(1) Cette limite peut cependant être plus élevée, comme on le voit dans les briques du pays de Bade analysées. Ces briques contiennent au delà de 30 % d'alumine et sont cependant d'excellente qualité; mais leur fabrication exige beaucoup de soin. On les cuit à une température très-élevée afin de leur faire prendre immédiatement le maximum de retrait. A. S. K.

grès du terrain keuprérien. L'analyse du grès employé au Creuzot a été faite par l'auteur et correspond aux résultats suivants :

Silice	0,912
Alumine	0,076
Perte	0,012
	1,000

C'est un grès blanc grisâtre, à petits grains : quand il a servi, il est blanc, assez friable et semblable à du sucre; il faut le chauffer doucement, sans cela il éclate. Sa densité = 3,083.

Le grès employé à Maisonneuve contient :

Silice	0,912 à 0,915
Alumine	0,054 à 0,054
Oxyde de fer	0,007
Eau mécanique	0,017 à 0,021
Perte	0,014

Densité = 3,362.

Enfin le grès de Givors présente la composition suivante :

Silice	0,890
Alumine	0,083
Oxyde de fer	0,010
Perte	0,017
Traces de chaux.	

Le second produit qui a été substitué aux briques réfractaires est le calcaire jurassique (grande oolithe). Celui employé à Sainte-Colombe, près Châtillon-sur-Seine, et à Bigny, près Châteauneuf, a donné à l'analyse les résultats qui suivent :

	Sainte-Colombe (Yonne).	Boissereau (Cher).	Saint-Amand (Cher).
Silice	0,009	0,010	0,013
Alumine	0,003	0,005	0,007
Oxyde de fer	0,005	0,002	»,»»»
Acide carbonique	0,430	0,430	0,426
Chaux	0,550	0,550	0,542
Perte, eau	0,003	0,003	0,005
Densité	2,557	2,611	2,478

Ce calcaire est pour ainsi dire pur; aussi est-il infusible ou à peu près; les parties siliceuses et alumineuses du lit de fusion ne peuvent pas le fondre, vu l'épaisseur de la masse; la détérioration n'est pas très-grande, car, d'après l'auteur, les fourneaux construits avec ces matériaux durent environ cinq ans. A. S. K. (*Inédit.*)

APPLICATIONS A LA PHOTOGRAPHIE.

Collodion sec rapide, procédé de M. Thomas SUTTON.

Depuis un an déjà, M. Thomas Sutton cherche à donner au collodion sec, la seule qualité qui lui manque : la rapidité. En effet, le collodion sec a toute la finesse du collodion humide, les manipulations se simplifient de jour en jour, le temps de pose seul reste trop long, et le photographe est obligé de se contenter de reproduire la nature morte.

Il y a un an, M. Sutton indiquait un procédé sec plus rapide que les procédés ordinaires; il le décrit de nouveau après y avoir apporté d'utiles modifications.

Le collodion, *bromo-ioduré*, doit contenir de l'iodure et du bromure de cadmium dans la proportion de 3 à 2. Voici une formule qui donne d'excellents résultats :

Pour 500 de collodion mettez :

Pyroxiline	6gr
Iodure de cadmium	6
Bromure de cadmium	4

On sensibilise la glace dans un bain de nitrate d'argent à 7 %. Les épreuves gagneront si ce bain est acidulé avec 5 à 6 gouttes d'acide nitrique.

La glace sensibilisée est immergée dans une cuvette pleine d'eau distillée, puis dans une seconde, jusqu'à ce que tout ce qui reste de bromure et de nitrate de cadmium soit dissous. C'est alors qu'on applique l'enduit préservateur ; c'est une solution de gomme arabique à 4 %, à laquelle il est bon d'ajouter un peu de sucre.

Il faut verser cette solution sur la glace, et l'y maintenir pendant quelque temps, en l'agitant. On place ensuite la plaque bien horizontalement, et on la laisse environ un quart d'heure dans cette position, puis on la dresse et on la laisse sécher *spontanément*.

Cependant il est important, avant de mettre la glace dans le châssis, de la faire sécher de nouveau, en l'exposant devant une plaque de fer chauffée.

Avec des glaces ainsi préparées, on obtient d'excellentes épreuves en 15 secondes, et l'on peut même arriver à l'instantanéité.

On développe à l'acide pyrogallique additionné de nitrate d'argent. Pour opérer dans de bonnes conditions, il faut, dit M. Thomas

Sutton, que la glace soit préparée la veille au plus, et développée dans la journée. (*The Photographic News.*) L. T.

Collodion photographique, par M. Charles [illegible]

Nous empruntons à l'excellent ouvrage (*Elements of Photography*) les formules de collodion.

Collodion normal.

Pyroxiline	1
Ether	40
Alcool	20

Liqueurs sensibilisatrices.

N° 1.	Iodure d'ammonium	3
	Bromure	1
	Alcool	100
N° 2.	Iodure de cadmium	19
	Bromure	7
	Alcool	480
N° 3.	Iodure de magnésium	29
	Bromure	2,5
	Alcool	960
N° 4.	Iodure de lithium	27,5
	Bromure	9
	Alcool	960

Pour reproduction de gravures.

N° 5.	Iodure d'ammonium	40
	Bromure	8
	Alcool	960

L. T.

Formule pour renforcer les clichés.

M. Auguste Testellin a communiqué au *Bulletin Belge de la photographie* une formule pour renforcer les négatives, qui paraît devoir donner des résultats satisfaisants.

Il recommande, lorsque l'on a employé inutilement le mode de *renforcement* ordinaire (addition au bain de fer de quelques gouttes de solution à 2 ou 3 % de nitrate d'argent), de couvrir la plaque avec le mélange suivant :

Eau	500
Nitrate d'argent	18
Acide acétique	20
Alcool	15

Puis réunissant ce liquide au bain de fer on développe de nouveau. La *gamme du cliché*, si l'on peut s'exprimer ainsi, ne change pas, son intensité seule est augmentée. Il suffit de laver la glace pour arrêter l'action énergique de ce bain.

M. Auguste Testellin recommande également le renforcement à l'acide pyrogallique additionné de 1 ou 2 centièmes de nitrate d'argent. L. T.

Moyen d'augmenter la sensibilité du collodion humide.

M. Thomas Sutton indique un procédé fort simple pour augmenter considérablement la sensibilité de la couche de collodion.

La glace sensibilisée, comme d'ordinaire, est lavée, puis immergée dans un bain d'eau distillée, où elle peut attendre plusieurs heures. Lorsque le moment de s'en servir est venu, on la sensibilise de nouveau dans un bain *propre et filtré* de nitrate d'argent, et on expose à la chambre noire.

Ce procédé est doublement utile, en ce qu'il permet d'abréger considérablement le temps de pose, et de préparer ses glaces longtemps à l'avance.

Le docteur Schmauss donne dans l'*Humphrey's journal* une méthode qu'il emploie avec succès, dit-il, pour transporter des négatives sur papier gélatiné.

Son papier gélatiné avec soin, de façon que la couche de gélatine soit bien égale, il le pend pour le sécher, et le conserve dans un portefeuille aussi longtemps qu'il est besoin. Lorsqu'il a un *cliché* à transporter (l'épreuve doit être un peu faible), il lave sa glace, puis promène pendant quelques minutes, sur la couche de collodion, le mélange suivant :

Acide hydrochlorique	30
Alcool	30
Eau	700

Il lave de nouveau et plaçant la glace sur une table, il la couvre d'eau distillée, puis pose dessus, la gélatine en dessous, son papier qui a passé quelques minutes sur un bain d'eau. Il dresse la glace de façon à laisser écouler le liquide, la place dans une presse à positives entre plusieurs buvards, et, avant qu'elle soit sèche, détache comme d'ordinaire la couche de collodion de la glace. L. T.

(*Photographic News*, 5 juin.)

Epreuves positives, procédé de M. BERTRAND.

On a déjà beaucoup parlé du procédé de M. Bertrand pour positives sur papier. Ce procédé offre plusieurs avantages sérieux; aussi sommes-nous heureux de pouvoir le formuler ici.

M. Bertrand préfère à tous les autres le papier de Saxe. Il n'est pas indispensable que la pâte soit bien égale, mais il faut rejeter toutes les feuilles qui contiennent ce qu'on appelle des *points de fer*.

Ce papier est immergé dans un bain composé avec :

Alcool	100
Benjoin	10
Chlorure de cadmium	5

Le benjoin bouche les pores du papier et empêche l'air et l'humidité de pénétrer l'épreuve; en outre, il donne au papier un glacé analogue à celui de l'albumine, quoique plus faible.

Ce papier sèche rapidement, et peut se conserver longtemps : on le sensibilise sur un bain d'argent à 15 %, comme pour le papier albuminé. Après la sensibilisation il se conserve très-bien, dit M. Bertrand, dans une des boîtes à chlorure de calcium de Marion.

Le temps d'exposition est très-court, l'épreuve doit être tirée très-foncée, tous les bains de virage sont bons. M. Bertrand cite cependant le bain Bayard et celui de M. l'abbé Laborde.

L'épreuve fixée à l'hyposulfite de soude à 20 %, lavée et séchée, a un beau ton noir que donne difficilement l'albumine. Il est évident que le vernis est inutile; il suffira de frotter l'épreuve collée avec une flanelle pour lui donner tout le brillant désirable. L. T.

(*Humphrey's journal.*)

Formule de collodion pour opérer l'hiver.

Collodion normal.

Pyroxyline	20gr
Ether	350
Alcool absolu	650

Collodion ioduré pour positives et négatives.

Collodion normal	700gr	
Ether	300	
Iodure de sodium	8	Dissous dans 30gr d'alcool et 2gr d'eau.
Iodure de cadmium	2,5	
Bromure de cadmium	3	

(*The Photographic News*, 1er juillet.) L. T.

Bain révélateur au sulfite double de fer.

MM. Beckett et Willis (*The photographic News*, 29 mai) recommandent pour développer les négatives l'emploi du sulfate double de fer; avec la formule suivante, ils réduisent de moitié le temps de pose, et n'ont jamais besoin de renforcer à l'acide pyrogallique.

Sulfate double de fer	25gr
Acide acétique cristallisable	4 gouttes
Eau distillée	100gr

Epreuves positives. Bains de virage.

1° Chlorure de chaux	5gr
Chlorure d'or	2
Eau	500

MM. Beckett et Willis.

2° Chlorure d'or	1gr
Carbonate de chaux	3 à 6
Chlorure de chaux	3
Eau	3 litres.

Ce bain préparé à chaud peut servir de suite, il se conserve aussi très-bien. (*Photographic News*, 29 mai.) L. T.

Reproduction sur pierre des lithographies nouvelles et anciennes, par M. RIGAUD.

On humecte d'eau la lithographie par son verso; on enlève l'excès du liquide, et on applique soigneusement la feuille sur la pierre par son recto. On recouvre le verso de l'épreuve, d'une feuille de papier ordinaire, imprégnée d'acide azotique étendu, puis on exerce une pression uniforme.

L'acide pénètre lentement à travers les blancs (les parties non encrées), et la pierre est attaquée également sur les parties de sa surface que ne protége pas le contact de l'encre.

Ce procédé rappelle la méthode de gravure de M. Vial et de M. Mergel, décrite dans un précédent numéro. M. Rigaud grave les pierres; les auteurs précités opèrent sur métal. A. B.

APPLICATIONS A LA TEINTURE ET A LA FABRICATION DES COULEURS.

Sur la péonine, matière colorante rouge fabriquée par MM. GUINON-MARNAS et BONNET.

D'après le brevet pris par MM. Guinon, Marnas et Bonnet en 1862, la péonine est préparée par un mélange composé de :

Acide phénique	10 parties.
Acide oxalique	4 à 8 parties.
Acide sulfurique	3 à 6 parties (1).

Le numéro du mois de décembre 1861 du *Répertoire de Chimie appliqué* renferme une note de MM. Kolbe et Schmidt (page 455) sur une matière colorante rouge obtenue au moyen de la créosote. Les auteurs de cette note font réagir un mélange formé de :

Créosote	10 parties.
Acide oxalique	6 1/2 —
Acide sulfurique	13 —

Il est probable que les deux matières colorantes rouges obtenues par ces deux procédés sont identiques, les procédés ne différant que par une plus grande proportion d'acide sulfurique employée par MM. Kolbe et Schmidt. Ces derniers pensent que le corps rouge auquel ils ont attribué la formule $C^{10}H^4O^2$, pourrait bien être l'acide rosolique de Runge. Du reste, des essais de teinture entrepris par les auteurs ne leur avaient pas donné de résultat favorable. A. S. K.

Matières colorantes dérivées du goudron. — Impression et teinture.

D'après un brevet pris en Angleterre par M. Perkins, on peut fixer sur les tissus les couleurs de l'aniline en se servant de l'acide arsénieux ou de la combinaison de cet acide avec l'alumine. Pour l'impression, on recommande l'emploi simultané ou successif de l'arsénite de soude, de l'acétate d'alumine et de la matière colorante ; le tissu imprimé est soumis à l'action de la vapeur d'eau. Ce procédé est applicable aux violets, bleus et rouges d'aniline. Le violet d'aniline se fixe sur le tissu de la manière suivante : A 100 parties d'acétate d'alumine ayant 10° Beaumé, on ajoute 80 parties d'arsénite de soude et 16 parties de violet sec (à l'état de pâte ou de dissolution concentrée). L'emploi du rouge d'aniline exige 136 parties d'arsénite de soude au lieu de 100.

(1) Voyez *Répertoire de Chimie appliquée*, 1862, p. 450.

La teinture du coton est moins facile que celle de la soie et de la laine. Il est nécessaire de mordancer d'abord le coton pour le rendre susceptible de se teindre. Dans plusieurs établissements on emploie le procédé suivant : On introduit dans un vase de grès 500 grammes d'huile d'olives, 125 grammes d'acide sulfurique et 50 grammes d'alcool ; le coton est passé dans cette dissolution étendue de 5 litres d'eau, puis séché. Avant de procéder à la teinture, on imbibe le tissu d'une dissolution tiède et très-étendue de carbonate de soude. Lorsque la teinture en fuchsine est achevée, on sèche sans laver. A. S. K.

Action de la dextrine et de la gomme arabique sur l'albumine, par M. R. GUNSBERG (1).

Les acides minéraux étendus ne coagulent pas l'albumine ; ils agissent comme les acides organiques. Si l'on ajoute de petites quantités d'acides chlorhydrique, azotique ou sulfurique à une dissolution fraîche d'albumine de l'œuf, non-seulement il ne se forme pas de précipité, comme lorsqu'on emploie les acides acétique ou oxalique concentrés, mais la liqueur opaline s'éclaircit et ne peut plus être coagulée par la chaleur.

En ajoutant une dissolution de dextrine à de l'albumine légèrement acidulée par l'acide chlorhydrique ou azotique, il se produit un précipité volumineux insoluble dans un excès de dextrine, ainsi que dans les acides minéraux. Comme le même précipité se forme, que la dextrine ait été préparée par la diastase ou par l'acide sulfurique, on ne peut pas attribuer la formation du précipité à la présence de l'acide sulfurique dans la dextrine. Une quantité déterminée de dextrine est nécessaire pour précipiter toute l'albumine ; si la quantité de dextrine ajoutée est insuffisante, de l'albumine reste en dissolution et la liqueur séparée du précipité n'agit pas sur la dissolution acidulée du blanc d'œuf ; la dextrine y occasionne un nouveau précipité : en employant les proportions équivalentes de dextrine et d'albumine, la dissolution filtrée qui a une réaction franchement acide ne précipite plus ni par l'albumine acidulée, ni par la dextrine.

L'eau gommée précipite, comme le dextrine, la dissolution acidulée de blanc d'œuf ; seulement le précipité qui se forme est soluble dans la gomme, de sorte qu'en présence d'un excès de gomme, le précipité ne se forme pas ; le mélange d'eau de gomme et d'albumine acidulé a la singulière propriété de se coaguler par la chaleur, propriété que ne

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences* de Vienne. Mai 1863.

possédait plus l'eau d'albumine acidulée. Ainsi, en ajoutant de l'eau de gomme à une dissolution d'albumine additionnée d'un acide organique ou de petites quantités d'un acide minéral, il se forme un précipité qu'un excès d'eau de gomme fait disparaître et que l'ébullition reproduit (1).

Il résulte de ces faits qu'une dissolution de blanc d'œuf acidulée peut servir de réactif pour distinguer le mélange de la dextrine et de la gomme. A. S. K.

Nouvelle couleur verte minérale, par M. Ch. MÈNE (2).

M. Ch. Mène a analysé une nouvelle couleur verte, vendue à Paris sous le nom de vert anglais. Cette couleur ne renferme aucune substance dangereuse et est très-économique puisque, d'après l'auteur, elle serait vendue à raison de 25 fr. les 100 kilog. Elle ne contient pas de chrome. A l'analyse elle a fourni les nombres suivants :

Sulfate et baryte	78,00
Protoxyde de fer	4,00
Silice	8,80
Alumine	4,00
Soude	2,50
Chaux	70
Eau et perte	2,00
	100,00

Sa densité = 4,615. Elle est fixe au feu et à l'air : au feu de moufle elle devient bleue, puis jaune rougeâtre, par le fer qui se peroxyde.

Dans l'acide chlorhydrique, la couleur devient bleu tendre, puis bleuâtre lorsqu'on fait bouillir. Elle ne se décolore que peu à peu en déposant de la silice. L'analyse a été faite en attaquant la matière par du carbonate de soude.

M. Ch. Mène considère la couleur comme un silicate de fer, analogue dans sa formation à celui qui se produit dans les laitiers et hauts-fourneaux (3). Il rappelle qu'en attaquant un minerai de fer (protoxyde silicaté) au creuset en platine par du carbonate et soude, on voit presque toujours, lorsqu'on laisse l'alcali réagir pendant quelque temps, la

(1) La chaux que renferme la gomme doit jouer son rôle dans cette réaction. Bw.

(2) *Bulletin du laboratoire de chimie* de M. Ch. MÈNE. (Juin 1863, p. 58.)

(3) Il est permis de se demander si cette prétendue nouvelle couleur verte ne serait pas simplement de l'outremer vert délayé dans du sulfate de baryte. M. Mène n'ayant pas dosé séparément le soufre et la baryte, il ne serait pas impossible qu'ayant attaqué la matière par le carbonate de soude, le soufre de l'outremer se fût confondu avec le soufre de l'acide sulfurique du sulfate de baryte. E. K.

matière prendre une teinte quelquefois d'un beau vert et le plus souvent d'un beau bleu fixe.

A l'appui de son opinion, l'auteur cite quelques analyses de *laitiers bleus* (1) recueillis par lui dans les usines métallurgiques.

	NOMS DES USINES					
	Creusot.	Villebois	Maison-Neuve.	Givors.	Terre noire.	Vienne.
Silice	42.50	37.80	40.00	39.20	40.20	40.50
Alumine	25.50	18.60	17.70	21.00	18.50	20.00
Protoxyde de fer	1.70	1.50	1.80	1.50	1.20	1.70
Chaux	30.00	41.30	40.00	37.90	40.00	37.50
Soude et potasse	0.20	0.50	0.40	0.20	0.10	0.10
Perte (soufre, phosphore)	0.10	0.30	0.10	0.20	»	0.20
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Densité de ces laitiers.	2.817	2.800	2.825	2.857	2.882	2.872
Coloration :	Bleu demi opaque assez foncé	Bleu transparent assez foncé	Bleu clair blanchâtre	Bleu blanchâtre.	Bleu blanchâtre.	Bleu clair.

Il cite à la même occasion l'analyse de quelques verres à bouteille verts, de différentes localités :

	Verres à bouteilles verts de			
	Givors (Comp. générale).	Rive de Gier (Comp. générale).	Rive de Gier (Delanoy et Comp.)	St-Bezain près Blanzy.
Silice	62.00	63.10	56.00	59.50
Chaux	20.30	20.20	25.20	21.50
Potasse	1.70	1.50	2.80	1.50
Soude	3.00	2.80	2.50	3.00
Alumine	9.20	9.70	10.20	10.50
Protoxyde de fer	3.30	2.00	3.00	3.70
Perte	0.50	0.70	8.30	0.30
Total	100.00	100.00	100.00	100.00
Densité	2.718	2.726	2.715	2.728

(1) Les laitiers des hauts-fourneaux, comme les verres à bouteilles si colorés qu'ils soient, donnent une poudre blanche. Bw.

Dans la couleur dont il s'agit, le sulfate de baryte ne paraît que mécaniquement mélangé à la masse ; du reste, à la loupe on voit parfaitement les grains isolés.

Même sujet, par M. BARLUET.

M. Barluet a fait dans mon laboratoire l'analyse d'un vert nouveau venant d'Angleterre et qu'il a trouvé composé de *bleu d'outremer et de chromate de plomb*.

La potasse en dissolution dissout le chromate et laisse l'outremer, lequel est de nuance pâle. On comprend que les acides ne dégagent pas d'hydrogène sulfuré au contact de cette couleur à cause de la présence de l'acide chromique.

Il paraît assez probable que c'est à ce vert qu'a eu affaire M. Mène, et on comprend comment l'absence d'odeur a pu l'induire en erreur. Il est en effet très-possible que cet indice certain de la présence de l'outremer ait échappé à un examen superficiel.

M. Barluet a reproduit synthétiquement ce vert en teignant de l'outremer pâle au moyen de l'acétate de plomb et du chromate de potasse selon le procédé suivi dans la fabrication du vert anglais proprement dit. Bw.

APPLICATIONS A LA PHARMACIE, A LA FABRICATION DES PRODUITS CHIMIQUES, ETC.

Observations sur le sous-nitrate de bismuth médicinal, par M. LALIEU (1).

Lorsqu'on précipite par l'eau une dissolution de bismuth dans l'acide nitrique, une partie notable du métal (de 25 à 30 % de son poids) reste dans les eaux mères. On peut l'en retirer en versant dans ces eaux mères de l'ammoniaque en quantité convenable pour les laisser à peine acides; mais le nouveau précipité que l'on obtient ainsi ne doit pas être mêlé au premier dont il diffère par sa composition. Pour l'utiliser, le moyen le plus simple semblerait devoir être de le redissoudre dans l'acide nitrique, pour recourir de nouveau à la précipita-

(1) *Journal de Pharmacie d'Anvers*, et *Répertoire de Pharmacie*, t. XIX, p. 498.

tion par l'eau; mais le sous-nitrate ainsi préparé est, suivant M. Lalieu et sans qu'il puisse en donner la raison, loin d'offrir les caractères du sous-nitrate de bismuth médicinal dont il s'éloigne par la densité, sa richesse en acide nitrique, et la manière dont il se comporte lorsqu'on l'expose à l'action de la chaleur. Aussi M. Lalieu propose-t-il de réduire par le charbon le précipité que donne l'ammoniaque afin d'en retirer le métal que l'on attaque de nouveau par l'acide nitrique. A. Y.

Application de la glycérine à la conservation des animaux, par M. MOULLADE (1).

La glycérine est surtout utile pour conserver les poissons qui perdent leurs belles couleurs quand on les prépare par tous les procédés en usage dans les cabinets d'histoire naturelle. M. Moullade obtient d'excellents résultats en opérant de la manière suivante : il enlève au poisson tous les viscères de l'abdomen, le lave à l'eau fraîche, et le plonge dans une dissolution au vingtième de deutochlorure de mercure (2) dans la glycérine. Au bout de deux jours d'immersion, il le retire, le laisse égoutter pendant deux ou trois jours, et, après l'avoir recouvert d'un vernis incolore, le fait sécher à l'abri de l'air. A. Y.

Silicades, ou médicaments à excipient de silice en gelée, par M. MOUGEOT (3).

M. Bouchardat a présenté à l'Académie de médecine, au nom de M. le docteur Mougeot, de Bar-sur-Aube, une série de nouvelles préparations pharmaceutiques dans lesquelles l'acide silicique gélatineux joue seul le rôle d'excipient, et que, pour cette raison, l'auteur appelle du nom de silicades. D'après une note explicative qui accompagne cette communication, l'acide silicique en gelée pourrait être substitué avec avantage aux graisses dans les pommades et aux substances à cataplasmes.

(1) *Union pharmaceutique*, T. IV, p. 150.

(2) Il paraît bien que c'est le deutochlorure de mercure qui est ici l'agent conservateur, la glycérine détermine la pénétration. Il est vrai que la glycérine conserve les matières animales, mais c'est à la condition qu'elles y restent immergées; elle agit alors comme fait la mélasse ou le miel appliqués déjà par les Romains à la conservation des matières animales. Bw.

(3) *Répertoire de Pharmacie.*

Sur la substance cireuse du *Myrica cerifera*, par M. MOORE (1).

Le *myrica cerifera*, arbre de l'Amérique du Nord, porte sur ses fruits une matière cireuse qui forme le 1/3 ou le 1/4 de leur poids, et qu'on peut en extraire par l'eau bouillante. Avant M. Moore elle avait été déjà examinée par MM. John, Dana, Bortock, Chevreul, Cadet, Lerry.

Cette matière, telle qu'on la trouve dans le commerce, présente une coloration qui varie du jaune grisâtre au vert foncé; cette dernière nuance est due à de la chlorophylle. Son odeur est balsamique, et d'autant plus prononcée que sa couleur est plus intense; elle est plus dure et plus cassante que la cire d'abeilles, fusible de 47 à 49° et d'une densité qui varie de 1,004 à 1,006.

L'alcool bouillant en dissout les quatre cinquièmes; la dissolution chaude et saturée contient 5 % de cire, mais elle n'en retient que 1 % après son refroidissement. L'éther et l'essence de térébenthine en prennent davantage, 25 et 26 % de leur poids.

La cire de myrica se mêle facilement à une lessive de potasse, et donne un beau savon facilement soluble dans l'eau; le mélange d'acides gras qu'on en sépare par les acides minéraux fond vers 61°.

Les principes immédiats contenus dans la cire de myrica sont le palmitine (environ un cinquième), et l'acide palmitique libre avec un peu d'acide laurique : ce serait la matière la plus avantageuse pour préparer le premier de ces acides dans l'état de pureté.

Comme équivalent de la cire d'abeilles, la cire de myrica mérite plus d'attention qu'on ne lui en a accordé jusqu'ici; car elle donne une flamme au moins aussi éclairante, se laisse facilement blanchir et mouler, et coûte quatre fois moins cher. On pourrait très-probablement l'introduire avantageusement dans les bougies d'acide stéarique et de paraffine pour en augmenter la dureté.

La plante elle-même est très-abondante, croît vite, et se contente des maigres terrains du bord de la mer, qui ne conviennent à aucune autre culture. A. V.

Procédé de fabrication des cyanures et des prussiates, par M. H. FLECK (2).

Le point de départ de ces recherches est le même que celui pris par M. Gélis; il repose sur la transformation au moyen du sulfure de car-

(1) *Sillim. Amer. Journ.* — *Wittstein's Vierteljahr*, t. XII, p. 270.
(2) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 717.

bone, du sulfhydrate d'ammoniaque en sulfocyanure d'ammonium (1).

Le sulfocyanure d'ammonium traité successivement par le sulfure de potassium et par le fer, se transforme en sulfocyanure de potassium et en ferrocyanure, d'après les équations :

$$CS^2 + NH^4S = NH^4S,CS^2$$
$$2[NH^4S,CS^2] + KS = [KS,C^2NS] + [NH^4S,HS] + 3HS$$
$$3[KS,C^2NS] + 6Fe = 3KC^2N + 6FeS$$
$$3KC^2N + FeS = KS + 2KC^2N + FeC^2N$$

Les recherches de l'auteur ont eu pour but de remplacer le sulfure de carbone et le sulfhydrate d'ammoniaque par des composés plus faciles à préparer et à manier.

A la distillation sèche, le sulfate d'ammoniaque cristallisé se décompose en ammoniaque libre et acide sulfurique hydraté. Lorsque cette décomposition a lieu en présence du soufre il se forme du bisulfite d'ammoniaque :

$$2[NH^4O,SO^3] + S = NH^4O,2SO^2.$$

Ce dernier sel se transforme à la chaleur en ammoniaque, eau et gaz sulfureux.

Si, au mélange précédent, on ajoute du charbon, il se forme, pendant la calcination de la masse, du sulfocyanure d'ammonium qui se retrouve en partie à l'état de sublimé blanc dans le col de la cornue, en partie en dissolution dans l'eau du récipient. La théorie de cette transformation est donnée par l'équation :

$$2[NH^4O,SO^3] + 2S + 2C = [NH^4S,C^2NS] + 4HO + 2SO^2.$$

Ainsi en employant quantités équivalentes de sel ammoniaque, de soufre et de charbon, on obtient une molécule de sulfocyanure d'ammonium, 4 d'eau et 2 d'acide sulfureux. La production simultanée de l'acide sulfureux et de l'eau provoque une décomposition partielle du sel ammonique, et il se forme du mélam et un peu de sulfure de carbone. Mais on évite cette décomposition en ajoutant de suite au mélange précédent du sulfure de potassium; l'acide sulfureux et la vapeur d'eau, en présence du charbon et de ce sel, se transforment en acide sulfhydrique.

Ainsi, par l'action d'un mélange de sulfate d'ammoniaque, de soufre et de charbon sur le sulfure de potassium fondu, il se forme du sulfocyanure de potassium au sein de la masse ; du sulfure d'ammonium et de l'acide sulfhydrique se dégagent à l'état gazeux; la moitié de

(1) Voyez *Répertoire de Chimie appliquée*, 1861, p. 146, et 1862, p. 370.

l'azotate contenu dans le sulfate d'ammoniaque se transforme en cyanogène, tandis que l'autre moitié se dégage et peut reproduire du sulfate d'ammoniaque en employant des moyens convenables de condensation.

Le sulfocyanure de potassium se transforme par le fer métallique en cyanure de potassium et sulfure de fer ; ce dernier corps provoque la formation du ferrocyanure.

Les expériences qui suivent ont été entreprises par l'auteur dans le but de s'assurer si un pareil procédé est industriellement réalisable.

Premier essai. — Dans un creuset de Hesse on a fait fondre un mélange de 250 grammes de potasse d'Illyrie, 50 grammes de soufre et 50 grammes de charbon en poudre; la masse se boursoufle d'abord et entre en fusion ; lorsque tout dégagement de gaz a cessé on y introduit par petites portions et en remuant une pâte formée de 40 grammes de sulfate d'ammoniaque, 9 grammes de soufre et 10 grammes de charbon, liés par une petite quantité de goudron. Après chaque nouvelle adjonction de cette pâte la masse s'épaissit, et il faut augmenter la chaleur du foyer jusqu'à ce que la réaction se soit calmée ; à ce moment on y introduit par petites quantités 68 grammes de limaille de fer. Il est nécessaire de n'opérer que sur peu de matière à la fois parce qu'au contact du fer il se forme un tumultueux dégagement de gaz qui donnerait lieu à des explosions.

La masse fondue est colorée en vert foncé et se dissout facilement dans l'eau chauffée à 70° centig.; séparée du dépôt de sulfure de fer, la dissolution a été étendue de manière à occuper le volume de 3 litres, et le ferrocyanure de potassium a été dosé dans ce liquide, en évaporant une quantité mesurée et calcinant le résidu avec l'azotate de potasse de manière à pouvoir peser l'oxyde ferrique formé.

D'après la théorie, 40 grammes de sulfate d'ammoniaque doivent produire 21^{gr},35 de ferrocyanure cristallisé et 10^{gr},3 de sulfure d'ammonium gazeux. L'expérience a donné 20^{gr},16 de ferrocyanure, c'est-à-dire 94,42 % de la quantité théorique.

Les quantités employées de potasse, de soufre et de charbon avaient été calculées de manière à produire du sulfure de potassium ; le mélange contenant le sel ammonique renfermait les éléments nécessaires à la formation des cyanure et sulfure d'ammonium. La matière fondue ne contenait pas de sulfocyanure ; cependant la dissolution ne renfermait pas toute la potasse qui avait été employée.

Deuxième essai. — L'auteur a fait une série de fusions en employant les mêmes proportions que ci-dessus, mais en laissant les réactions se-

conditions incomplètes. Ainsi le mélange ammoniacal a été ajouté à la matière en fusion avant que la réduction ne fût achevée; on n'obtint de cette manière que 41 % de la quantité théorique de ferrocyanure; la dissolution de la masse contenait encore du carbonate de potasse, sel qui, pendant la fusion, avait chassé une partie de l'ammoniaque en pure perte. Un autre essai, dans lequel le fer a été ajouté avant la décomposition complète du mélange ammoniacal, ne produisit que 54,8 % de la quantité théorique de ferrocyanure; la dissolution contenait du sulfocyanure de potassium dont la première était exempte. Enfin, en opérant comme dans le premier essai, l'auteur a obtenu 91,3 % de la quantité théorique.

Il résulte, de ces deux séries d'expériences, qu'il est possible de préparer du ferrocyanure de potassium en se servant du sulfate d'ammoniaque comme matière première; mais la réalisation industrielle d'un pareil procédé dépend aussi de l'utilisation et de la valeur des produits secondaires gazeux et solides, qui se forment pendant le cours de la fabrication.

En se servant de matières animales azotées, comme on l'a fait jusqu'ici, pour la préparation des cyanures, la condensation des gaz ammoniacaux qui se dégagent présente de grandes difficultés parce qu'elle nuit à la conduite de la fusion; mais il est facile, dans le nouveau procédé, de transformer le sulfure d'ammonium gazeux en sulfate, par double décomposition avec le sulfate de fer.

Le résidu des fabriques de ferrocyanure est généralement vendu comme engrais à très-bas prix; or, il contient toute la potasse qui disparaît pendant le cours de la fabrication, perte qui a été attribuée à la volatilisation de cette base pendant la fusion.

Pendant le lessivage de la masse fondue, l'auteur a remarqué que le résidu, quoique complétement lavé à l'eau froide, abandonne à l'eau bouillante un corps verdâtre qui contient de la potasse (1).

(1) Ce fait a déjà été observé par certains fabricants de prussiate. Pour extraire la potasse des résidus, ils les exposent à l'air afin de provoquer l'oxydation du sulfure de fer. Une fois que l'oxydation a eu lieu, on peut extraire le sel potassique par un simple lavage à l'eau froide. D'après M. Karmrodt (*Chemisches Centralblatt*, 1857, p. 858) le résidu contient de 10 à 17 % de potasse « à l'état de silicate insoluble. » Un fait remarquable, c'est que lorsque la potasse employée contient de la soude, tout cet alcali passe dans les résidus à l'état insoluble et les liquides en sont exempts. Dans une fabrique où l'on fait journellement dix fusions de 250 kilogrammes de prussiate, soit environ 450,000 kilogrammes par an, on obtient 108,000 kilogrammes de résidus. Ces résidus renferment une quantité de potasse correspondant à 24 % de carbonate de potasse pur, c'est-à-dire environ 15,000 kilogrammes (Karmrodt). Presque toujours ce sel est perdu et rejeté avec les résidus.

Lorsqu'on prépare la soude par la réaction du sulfate de soude sur l'oxyde de

Le résidu noir a donné à l'analyse des résultats que l'auteur traduit de la manière suivante :

Charbon	7,105
Silice	2,202
Carbonate de chaux	1,446
Alumine	3,718
Fer	42,927
Potassium	12,114
Soufre	29,618
	99,130

En regardant le fer, le potassium et le soufre comme formant une combinaison insoluble, ce composé aurait pour formule Fe^5KS^6.

Pour la préparation industrielle du ferrocyanure par ce procédé, l'auteur propose l'emploi d'un four à reverbère d'une construction particulière et permettant de le transformer à volonté et par trois registres, en four à moufle. La fusion du premier mélange a lieu au moyen de la flamme directe ; lorsque le sel ammoniacal y a été introduit, on ferme les registres correspondant à la flamme directe et le four dans lequel se trouve le mélange est chauffé par le même feu qui circule alors extérieurement à la moufle. Cette modification a pour but d'éviter le mélange des gaz de la combustion avec ceux provenant de la réaction et qui doivent être condensés. Ces gaz traversent successivement plusieurs chambres en briques dont le fond est doublé de chaudières en tôle; une dissolution de sulfate de fer tombe en pluie de la partie supérieure de ces chambres et vient se rassembler dans les chaudières en tôle. On obtient ainsi une dissolution de sulfate d'ammoniaque qui, évaporée, fournit ce sel pour les opérations suivantes, et du sulfure de fer que l'on sépare de la dissolution par décantation. Le sulfure de fer est transformé en sulfate par l'oxydation à l'air. Comme l'acide sulfurique de ce sel se combine à l'ammoniaque dans les chambres de condensation, la potasse perdue rentre de cette manière en fabrication. Lorsqu'on est à proximité d'une fabrique d'acide sulfurique, le résidu noir peut être brûlé comme on brûle les pyrites et la potasse est extraite des cendres par un lavage à l'eau.

Afin d'éviter la présence de la silice dans la masse fondue, l'auteur recommande de tapisser l'intérieur du four avec une pâte formée de sulfure de fer (résidus) et de brai. Cette pâte durcit à la chaleur et

fer et le charbon (procédé de M. Kopp, *Annales de Chimie et de Physique*, T. XLVIII, p. 81), une partie de sodium reste dans le résidu à l'état insoluble. M. Kopp a observé que ce résidu oxydé à l'air ou brûlé comme les pyrites abandonne le sulfate de soude à l'eau. A. S. K.

forme un conduit poreux, solide et très-durable une fois qu'il a été en contact avec le sulfure de potassium en fusion. A. S. K.

Sur l'industrie de la cryolithe; note de M. THOMSEN, fabricant à Copenhague (1).

La décomposition de la cryolithe en vue de la préparation de la soude a lieu à Copenhague par voie sèche au moyen du carbonate de chaux; elle commence au-dessous du rouge, lorsque les matériaux employés ont été broyés, et n'est complète que lorsque la masse a atteint le rouge vif. Mais comme le point de fusion du mélange ne dépasse que peu la chaleur nécessaire à la décomposition de la cryolithe, la conduite de l'opération est très-délicate; en effet, il est très-important d'éviter toute fusion même partielle, parce que les morceaux fondus échappent à l'action de l'eau pendant le lessivage.

La calcination a lieu dans des fours à reverbère et la matière est étendue sur la sole du four en couche très-mince, parce qu'elle est mauvaise conductrice de la chaleur; l'opération ne peut pas être conduite à bonne fin dans des fours ordinaires; la température doit être égale dans toutes les parties du four, afin d'obtenir un produit bien homogène; dans ce but on donne peu de hauteur au pont qui sépare la sole du foyer. Lorsque le pont est élevé comme cela a lieu dans les fours à reverbère généralement en usage, la chaleur est plus intense dans la partie antérieure du four; il n'est pas possible d'obvier à cet inconvénient par le brassage, parce qu'il se forme des agglomérations de fragments dont la surface a été ramollie et qui échappent à la décomposition.

Le produit obtenu dans un four ordinaire contient un grand nombre de ces morceaux agglomérés qu'il est impossible de dissoudre. Dans le cas contraire, lorsque le mélange a été convenablement calciné, on obtient une masse poreuse et relativement friable.

Le four employé par l'auteur est en forme de moufle et chauffé par deux foyers se trouvant à ses deux extrémités; l'une des flammes seulement passe sous la sole et vient se réunir au second foyer pour passer par-dessus la voûte qui devient plus chaude que la sole avec laquelle la matière est directement en contact. La surface de la sole est de 96 pieds carrés; elle a 8 pieds de large et 13 pieds de long. On y fait douze opérations de 500 kilogr. par jour, ce qui correspond à un emploi journalier de 2 tonnes et demie de cryolithe, pour

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 952.

lesquelles on consomme environ 800 kilogr. de houille (1/7 à 1/8 du poids du mélange).

Au-dessus du four se trouve une chaudière chauffée par la chaleur perdue et qui est suffisante pour l'évaporation des liquides contenant la soude. Afin d'utiliser la chaleur des gaz qui s'échappent de la chaudière, ils passent sous une plaque en fonte, sur laquelle on sèche la pierre calcaire. Ainsi pour une consommation journalière de 25 quintaux de cryolithe, pour l'évaporation des liquides et le séchage de la pierre calcaire, on emploie 8 quintaux de houille. En se servant de ce four, l'auteur obtient, avec 100 parties de cryolithe, 197 parties de soude, tandis que la quantité théorique est de 204; le rendement industriel est donc de 96 1/2 % du rendement théorique, sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours au pilage du produit de la calcination.

A. S. K.

Notes extraites d'un travail de M. H. FLECK sur l'industrie des produits chimiques dans le Lancashire (1).

Fabrication du sulfate de cuivre. — On prépare généralement le sulfate de cuivre au moyen des résidus provenant de la combustion des pyrites et qui contiennent quelquefois plusieurs centièmes de cuivre. On traite ces résidus par l'acide sulfurique dans des chaudières de plomb chauffées à la vapeur; la plus grande partie de l'oxyde de fer est devenue insoluble par l'action de la chaleur et forme un dépôt qu'on sépare du liquide. Les premiers cristaux qui se forment dans la dissolution évaporée sont presque complétement exempts de fer, tandis que les cristallisations suivantes fournissent un produit de plus en plus chargé de ce métal; lorsque l'eau mère est trop chargée de fer, on en précipite le cuivre par la tournure de fer et on évapore le liquide obtenu qui fournit du sulfate de fer cristallisé.

Le cuivre précipité est calciné dans des fours à réverbère et transformé en oxyde; cet oxyde sert à la neutralisation des dernières traces d'acide sulfurique libre du sulfate de cuivre. Dans ce but on porte à l'ébullition les liquides qui contiennent l'excès d'acide sulfurique (dans des chaudières de plomb), et on y ajoute l'oxyde réduit en poudre. Une vive réaction a lieu; le liquide bouillonne, quoique le feu se trouve éteint. Lorsque la réaction s'est calmée, on trouve au fond de la chaudière du cuivre métallique d'une belle couleur rouge, ainsi que de l'oxydule de cuivre, tandis que le liquide ne contient que du

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 886.

cuivre au maximum. Cette réduction en cuivre métallique provient évidemment de ce qu'une partie de l'oxydule se trouvant primitivement dans le produit calciné, s'est oxydée sous l'influence de l'acide sulfurique aux dépens de l'oxygène de l'oxyde cuivrique qui entre en dissolution; ce dernier alors se transforme en cuivre métallique.

Les cristallisoirs sont en bois doublé de plomb; on y suspend des lames de cuivre afin de présenter une plus grande surface à la cristallisation et d'obtenir des cristaux plus volumineux.

Le cuivre précipité au moyen de la fonte retient toujours une certaine quantité de graphite souillé de fer et qu'il est très difficile de lui enlever. L'acide chlorhydrique affaibli ou concentré attaque le cuivre et le transforme en chlorure avant d'avoir dissous le fer; c'est une difficulté qui, d'après l'auteur, n'a pas encore pu être résolue d'une manière satisfaisante.

Fabrication de la soude. — L'auteur a eu l'occasion de visiter la fabrique de M. Schank, dans laquelle on fait des essais en grand sur la préparation de la soude au moyen du sulfure de sodium.

M. Schank fait couler l'acide chlorhydrique sortant des condensateurs des fours à sulfate, dans des réservoirs en pierre contenant du carbonate de chaux; l'acide carbonique qui se dégage se rend dans un cylindre en tôle garni de terre cuite et muni à la partie inférieure d'un grillage sur lequel on place le sulfure de sodium réduit en fragments de la grosseur d'une noix. Le sulfure de sodium est obtenu en réduisant le sulfate de soude par le charbon ou le coke. Sous le grillage se trouve un tuyau de vapeur qui amène de la vapeur à la tension de deux atmosphères; le sulfure de sodium, en présence de la vapeur d'eau et de l'acide carbonique, se décompose de la manière suivante :

$$NaS + HO + CO^2 = NaOCO^2 + HS.$$

On retire le carbonate de soude du produit obtenu en le lessivant (1).

D'après l'auteur, M. Schank n'a pas encore trouvé de méthode convenable pour faire servir l'acide sulfhydrique à la préparation de l'acide sulfurique. A. S. K.

(1) Ce procédé, qui a été essayé il y a bien longtemps (*Traité de Chimie* de M. Dumas, t. II), a été abandonné parce qu'on n'est pas parvenu à se servir de l'acide sulfhydrique pour alimenter les chambres de plomb. A. S. K.

Nouveau procédé de préparation du minium, par M. E. L. BURTON (1).

Ce nouveau mode de préparation du minium repose sur la transformation de l'oxyde de plomb ou des sels à acides minéraux de ce métal, au moyen des azotates et carbonates alcalins.

En portant au rouge sombre un mélange composé d'oxyde ou d'un sel basique de plomb et d'azotate de soude, une partie de ce dernier sel se transforme en azotite, tandis que l'oxygène mis en liberté suroxyde le plomb. Il est évident qu'il est impossible d'employer à cet usage des sels de plomb dont l'acide est susceptible de décomposition dans ces conditions; l'opération réussit bien avec les carbonate, sulfate, phosphate, arséniate, borate, azotate et chlorure de plomb.

Le carbonate et l'oxyde peuvent être transformés en minium en les calcinant avec l'azotate de soude pur; mais il est nécessaire d'ajouter un carbonate alcalin aux autres sels pour les transformer d'abord en composés basiques.

Pour préparer le minium avec le sulfate de plomb, on emploie les proportions suivantes :

1 molécule de sulfate de plomb pur et sec	1,894
1 molécule de carbonate de soude	0,663
1/6e id. d'azotate de soude	0,143

d'après l'équation :

$$6PbSO^4 + 6NaCO^3 + NaA3O^6 = 2Pb^3O^4 + NaA3O^4 + 6NaSO^4.$$

Ce mélange additionné d'un excès d'azotate de soude et chauffé au rouge sombre fournit une masse rouge qu'il suffit de lessiver pour en séparer le minium insoluble; l'eau dissout de l'azotate, de l'azotite et du sulfate de soude. Les quantités de produits obtenues correspondent à celles indiquées par la théorie, savoir :

1,427 de minium.
0,800 de sulfate de soude.
0,143 d'azotite de soude.

Il est indispensable d'opérer dans des fours capables de résister à l'action de la chaleur et à celle du salpêtre et des composés plombiques fondus. Le produit obtenu a l'avantage d'être d'une composition constante, correspondante à la formule Pb^3O^4. A. S. K.

(1) Ce procédé a été patenté en Angleterre sous le nom de M. J. H. Johnson, le 8 mai 1862.

Sur la constitution des boues de quelques chambres de plomb et leur utilisation pour l'extraction du thallium,
par **M. BOETTGER** (1).

M. Boettger, ayant examiné les boues des chambres de plomb dans un certain nombre de fabriques d'acide sulfurique d'Allemagne, n'a pu découvrir traces de thallium dans celles des fabriques de Griesheim, près Darmstatt ; d'Altsattel, de Davids Thal et d'Ausseg, en Bohême ; de Nuremberg, de Hettstädl, etc. : dans celles de Zwickau, qui sont extrêmement riches en sélénium, il n'a non plus retrouvé du thallium, ce qui démontre que ce nouveau métal n'accompagne pas toujours le sélénium. Ce fait est encore constaté par les boues d'une fabrique d'Aix-la-Chapelle, qui sont riches en thallium, mais ne renferment que des traces de sélénium ; les boues d'une fabrique d'Oker, près Goslar, contiennent par contre à la fois du thallium et du sélénium, et en outre une quantité assez notable de sulfate mercureux, sans parler de l'arsenic qui se rencontre presque partout.

A Zwickau on grille une espèce de blende noire très-sélénifère ; à Oker, on brûle des pyrites de Rammelsberg et dans la fabrique d'Aix-la-Chapelle une pyrite de Theux, près Spa en Belgique.

M. Boettger soupçonne que le précipité blanc qui se produit en étendant d'eau certains acides sulfuriques du commerce et en y ajoutant de l'acide chlorhydrique, précipité qu'on considère ordinairement comme du chlorure de plomb, pourrait souvent être formé de chlorure de thallium.

Pour l'extraction du thallium des boues de la fabrique d'Oker, M. Boettger propose la méthode suivante :

On étend de 4 à 6 fois leur poids d'eau et on fait bouillir ; pendant l'ébullition et en remuant constamment on ajoute du carbonate de soude en poudre jusqu'à ce que la liqueur soit fortement alcaline, et l'on continue à faire bouillir jusqu'à ce que le dépôt soit devenu, de rougeâtre qu'il était, d'un noir plus ou moins intense (provenant de la présence du sel mercureux).

On filtre, on lave, on ajoute à la liqueur filtrée un peu de cyanure de potassium, on porte de nouveau à l'ébullition, on filtre et on sature enfin la liqueur par de l'hydrogène sulfuré, qui précipite du sulfure de thallium.

Le résidu noir lavé sur le filtre, contenant encore du thallium, est à

(1) *Jahresb. der Phys. Vereins.* Francfort, 1861-62.

son tour soumis à une ébullition prolongée avec une solution moyennement concentrée d'acide oxalique; on filtre, on sursature la liqueur avec du carbonate de soude, on ajoute du cyanure de potassium, on porte à l'ébullition, on filtre de nouveau, et on soumet la liqueur filtrée à l'hydrogène sulfuré.

Le sulfure de thallium ainsi obtenu renferme encore du sulfure de mercure.

Pour le purifier on le traite à chaud par de l'acide nitrique faible de 1er20 p. sp. qui n'attaque pas le sulfure de mercure. On filtre, on ajoute à la liqueur un peu d'acide sulfurique, on évapore à siccité, on redissout dans de l'eau bouillante, et après avoir de nouveau filtré on précipite le thallium au moyen de lames de zinc pur.

M. Boettger eut l'occasion de traiter également une poussière métallifère d'Aix-la-Chapelle, qui s'était déposée en assez grande quantité dans un canal, situé immédiatement derrière le four à griller les pyrites.

Cette poussière, de couleur rougeâtre et d'apparence assez sèche, était constituée principalement de sulfates zincique et ferrique, renfermant du sulfate de thallium, et mélangés de particules charbonneuses, de sable, etc.

Pour en extraire le thallium on n'a qu'à épuiser la matière à l'ébullition par plusieurs fois son poids à l'eau distillée, et à précipiter le thallium de la solution filtrée au moyen de barres de zinc. En redissolvant le précipité noir et lourd dans de l'acide sulfurique additionné d'un peu d'acide nitrique, évaporant à siccité, redissolvant dans l'eau bouillante, filtrant et plaçant dans la solution des fragments de zinc distillé, on observe au bout d'environ une demi-heure la séparation de thallium pur, souvent sous forme de belles aiguilles métalliques brillantes. La poussière métallifère fournissait par ce traitement très-simple 1/2 à 3/4 % de son poids en thallium pur.

Le mémoire de M. Boettger renferme en outre des observations sur quelques propriétés du thallium, comme par exemple sa solubilité dans de l'eau distillée au contact de l'air, l'eau acquérant une très-forte réaction alcaline; la transformation rapide de thallium en poudre humectée d'eau distillée en une solution limpide, très-alcaline et très-concentrée de carbonate de thallium, qui par l'évaporation cristallise immédiatement en longues aiguilles blanches très-fragiles, etc. Ces données sont plutôt du ressort de la chimie pure. E. K.

Extraction du sucre colonial et indigène, par MM. PERRIER et POSSOZ (1).

MM. Perrier et Possoz ont successivement indiqué plusieurs procédés distincts pour l'extraction des sucres.

Le premier s'est résumé en dernière analyse à une triple addition de chaux et double addition d'acide carbonique.

Le second, applicable au sucre colonial, consiste dans une défécation à la chaux avec carbonatation et ensuite addition d'acide sulfureux (12 centimètres cubes de dissolution à 0,03 pour 1000 grammes de vesou).

Le troisième se caractérise par une défécation au moyen de 1 à 4 d'argile calcaire commune qui ne donne pas de chaux au sucre (silicate d'alumine, 68; carbonate de chaux, 30; magnésie oxyde de fer, sable, 2), et d'une addition de 2 de sulfite de soude (4 décigrammes par kilogramme de vesou).

L'Académie des sciences a adopté pour ces trois procédés les conclusions du rapport fait par M. Payen, donnant son approbation à la direction scientifique et pratique que poursuivent MM. Perrier et Possoz avec de si persévérants efforts. Bw.

APPLICATIONS A LA MÉTALLURGIE ET AU TRAVAIL DES MÉTAUX.

Études sur l'acier, par M. E. CARON.

De l'expulsion du soufre des fontes. — Presque tous les bons aciers du commerce proviennent originairement de minerais carbonatés ou d'hématites fortement chargés de manganèse, et l'on a remarqué depuis longtemps que la présence de ce métal était à peu près indispensable pour obtenir des aciers de qualité supérieure. M. Caron fait voir dans ce nouveau mémoire que, par une addition convenable de manganèse métallique, on peut débarrasser les fontes du *soufre et du silicium* qu'elles contiennent, mais que *le phosphore résiste à l'action épurative du manganèse.*

Ces observations de l'auteur sont confirmées par l'expérience de

(1) Rapport sur les communications de MM. Alvaro et Reynoso et MM. Perier et Possoz. (*Comptes rendus*, Juillet 1868.)

chaque jour; les minerais cités plus haut et qui donnent les meilleurs aciers contiennent très-souvent du soufre, mais jamais de phosphore; et, chose remarquable, bien que ces minerais renferment des pyrites cuivreuses, les fontes qui en proviennent ne contiennent cependant pas de soufre.

Là ne se borne pas cependant le rôle du manganèse; quoique ce métal ne soit pas un corps aciérant, comme l'a fort bien démontré Karsten, il est néanmoins incontestable qu'il a la propriété de rendre les aciers meilleurs et surtout plus durables. Cette propriété est facile à expliquer en s'appuyant sur les faits signalés dans une des notes précédentes.

Lorsqu'on ajoute à une fonte grise, dont le charbon est en grande partie à l'état libre, une quantité suffisante de manganèse métallique, on obtient une fonte blanche dans laquelle le charbon est presque complétement à l'état combiné. L'effet est le même dans l'acier : une dose très-faible de manganèse suffit pour retenir le charbon à l'état de combinaison et donner par suite au métal les propriétés qui caractérisent si nettement l'acier de bonne qualité. Cependant, l'acier ne devra jamais contenir plus de 5/1000^{mes} de manganèse; au-dessus de cette limite il devient dur et cassant, la cassure prend l'aspect cristallin et le métal perd une grande partie de sa ténacité. Le manganèse a de plus la propriété de rendre soudables les aciers qui ne l'étaient pas.

Les maîtres de forges font souvent, dans le but d'améliorer leurs produits, des mélanges de fontes ordinaires et de fontes manganésifères qui sont ensuite affinées ensemble. D'après les expériences de M. Caron, les fontes manganésifères ont une action d'autant plus épurative qu'elles contiennent plus de manganèse; il y a donc un grand intérêt pour l'industrie à réduire les minerais manganésifères de manière à obtenir le plus possible de manganèse dans les fontes. Ainsi, par exemple, le fer spathique du pays de Siégen contient environ 15 à 20 de manganèse pour 100 de fer, et cependant les fontes qui proviennent de ce minerai n'en renferment guère plus de 6 à 7 %. Si l'on parvenait, dit l'auteur, en changeant l'allure du haut-fourneau ou la nature et la quantité des fondants, à porter ce dernier nombre à 10 %, on obtiendrait certainement des fontes d'une plus grande valeur commerciale.

De l'expulsion du phosphore des fontes. — Les fontes qui contiennent du soufre ou du phosphore donnent des fers cassants à chaud ou à froid; mais, en affinant un mélange convenable de ces deux espèces de fonte, on obtient un métal dans lequel ces défauts sont beaucoup moins

sensibles. M. Caron s'est proposé d'examiner analytiquement si le soufre et le phosphore se détruisaient mutuellement, ou plutôt formaient une combinaison solide ou gazeuse susceptible de disparaître, soit avec les scories, soit avec les gaz des fours, ainsi qu'on le pense généralement.

Deux fontes, l'une sulfureuse, l'autre phosphoreuse, faites de toutes pièces, ont été analysées; elles contenaient chacune pour 100 de métal :

Fonte sulfureuse.	
Soufre	1,04
Fonte phosphoreuse.	
Phosphore	0,85

Des poids égaux de ces deux fontes ont été fondus ensemble et coulés; le lingot contenait :

Soufre pour 100 de fonte	0,51
Phosphore pour 100 de fonte	0,42

Il n'avait disparu sensiblement ni soufre ni phosphore; seulement chacun de ces corps se trouvait *réparti dans une quantité double de métal.*

Le lingot des fontes mélangées a été affiné au moyen d'une addition d'oxyde de fer; il contenait encore après cet affinage :

Soufre pour 100 de fonte	0,49
Phosphore pour 100 de fonte	0,40

L'effet de l'affinage a donc été presque nul.

Enfin, on a refondu ce dernier lingot avec 6 °/₀ de manganèse métallique pour voir si ce corps, qui a la propriété d'entraîner le soufre, n'expulserait pas en même temps le phosphore; la fonte analysée a donné :

Soufre pour 100 de fonte	0,15
Phosphore pour 100 de fonte	0,39

Le soufre avait disparu en grande partie, mais *le phosphore était resté.*

Ainsi donc, dit avec juste raison l'auteur de ce mémoire, lorsque, dans l'industrie, on mélange des fontes sulfureuses et phosphoreuses destinées à être ensuite affinées ensemble, on ne fait disparaître en aucune façon ni le soufre ni le phosphore; cette opération n'a d'autre effet que de disséminer chacune des métalloïdes nuisibles dans une plus grande quantité de métal; autrement dit, au lieu d'obtenir des fers très-cassants à chaud ou très-cassants à froid, on a des fers qui possèdent en même temps ces deux défauts, mais à un degré moindre, ce qui permet de les employer plus avantageusement dans l'industrie.

Puisqu'il semble n'exister aucun moyen d'enlever aux fontes le phosphore qu'elles contiennent et qu'en outre elles ne manquent jamais de s'allier à ce corps lorsqu'elles le rencontrent, il sera important d'écarter toutes les causes qui peuvent contribuer à introduire ce métalloïde nuisible dans la fabrication des fontes. Parmi ces causes il en est une à laquelle on attache ordinairement peu d'importance, mais qui paraît digne d'examen : c'est *la composition chimique des combustibles végétaux.*

Presque tous les bois contiennent du phosphore; aussi les fontes au bois faites avec des minerais où l'on ne rencontre pas traces de phosphore en renferment toujours au moins 0,2 %. A cette dose le phosphore n'est pas nuisible; à 0,5 % il est encore inoffensif, mais à 0,7 % le fer qu'on obtient se brise déjà par la percussion, bien qu'il puisse être plié à angle droit. Il sera donc de la plus grande importance de *ne jamais employer des charbons capables de donner à la fonte* 0,7 % *de phosphore.*

Pour arriver à ce résultat il est nécessaire de choisir avec discernement le bois qui doit être employé à la réduction du minerai (1).

Sur la non existence de l'azote dans la fonte miroitante, par M. RAMMELSBERG (2).

Après avoir passé succinctement en revue les opinions de divers chimistes concernant le rôle de l'azote dans la fonte de l'acier, l'auteur rappelle l'hypothèse, qu'il qualifie de hardie, de M. Fremy d'après laquelle la fonte et l'acier seraient des combinaisons de fer avec un radical formé d'azote et de carbone, radical dont la composition pourrait être modifiée par substitution et dont les produits de décomposition formeraient le résidu de la dissolution de fonte et d'acier par les acides.

En vue de cette hypothèse, M. Rammelsberg examine spécialement

(1) Les différentes essences de bois contiennent des quantités différentes de phosphore, non-seulement suivant la nature du terrain qui les produit, mais aussi dans le même terrain, suivant leur espèce. Berthier (*Essais par la voie sèche*, T. I, p. 262) a donné à ce sujet des analyses connues de tous les métallurgistes, mais sans insister sur le point qui m'occupe aujourd'hui.

Le chêne de la Roque-les-Arts, par exemple, dont les cendres contiennent 0,008 d'acide phosphorique, ne pourrait être remplacé comme réducteur par du charme de la Somme ou de la Nièvre, dont les résidus de la combustion renferment jusqu'à 0,09 ou 0,10 du même corps. Ces deux essences donnant à peu près la même quantité de cendres, il est évident que le chêne de la Roque-les-Arts, qui n'introduirait au maximum que 0,12 % de phosphore dans la fonte, serait préférable au charme de la Nièvre qui pourrait en apporter au moins 1 %. La quantité de phosphore absorbée dans le premier cas serait inoffensive, mais dans le deuxième cas elle deviendrait incontestablement nuisible. (*L'auteur.*)

(2) Dingler, *Polyt. Journ.*, T. CLXVIII, p. 137. 1863.

la fonte aciéreuse ou miroitante qui sert de préférence à la fabrication de l'acier naturel et qu'on produit dans les hauts-fourneaux au charbon de bois avec des minerais de fer spathique. Plusieurs kilogrammes de fonte furent dissous dans de l'acide sulfurique étendu, et dans la solution ainsi que dans le résidu charbonneux on rechercha l'azote. A cet effet, la solution fut concentrée de manière à séparer par cristallisation la majeure partie du sulfate ferreux, les eaux mères furent distillées avec un excès d'hydrate de chaux. On obtint ainsi un peu d'ammoniaque, qui fut dosée à l'état de chlorure platinico-ammonique. Mais la proportion d'azote ainsi calculée ne constituant que 0,002 $^0/_0$ ou 1/50000 du poids de la fonte, il ne paraît guère admissible de considérer une si minime proportion comme très-essentielle.

D'après M. Fremy c'est le résidu qui est azoté : mais par la calcination de ce résidu, soit avec de la potasse caustique, soit avec de la chaux sodée, M. Rammelsberg ne put obtenir une trace d'ammoniaque ; il n'y trouva pas non plus de titane. En dissolvant la fonte à l'aide d'un courant électrique d'après la méthode de M. Weyl, et examinant le résidu charbonneux, il fut également impossible d'y constater la présence de l'azote.

M. Rammelsberg observa que de pareils résidus, après avoir été exposés pendant quelques jours au contact de l'air, dégagent alors, par l'action de la potasse caustique, une certaine quantité d'ammoniaque qui a évidemment été absorbée dans l'atmosphère.

Cette facilité de l'absorption de l'ammoniaque par les corps poreux est un fait très-connu, le charbon, les oxydes de fer naturels ou artificiels, etc., possédant cette propriété, et l'ancienne observation de Austin, Chevallier et Berzelius, que la limaille de fer humide donne naissance à de l'ammoniaque en présence de l'air, qui se fixe dans la rouille formée, trouve peut-être son explication véritable, plutôt dans l'absorption simple de l'ammoniaque de l'atmosphère que dans sa formation par décomposition de l'eau.

M. Rammelsberg ayant lavé avec de l'eau de la fonte miroitante récemment pulvérisée, et l'ayant ensuite chauffée avec de la potasse caustique, n'obtint pas trace d'ammoniaque ; mais en abandonnant la fonte humide pendant quelques jours à l'air, il put recueillir dans les mêmes circonstances une quantité notable d'ammoniaque.

L'auteur pense, d'après cela, que les idées de M. Fremy ne peuvent guère exercer d'influence sur la métallurgie du fer, ni modifier l'ancienne théorie de la cémentation et de la formation de l'acier cémenté. E. K.

Essai de fonte au wolfram, par M. LE GUEN.

Il résulte des essais de M. Le Guen, que dans toutes les circonstances où l'on aura intérêt à douer la fonte d'une résistance supérieure à celle qu'on a pu lui communiquer jusqu'à présent, on en aura la facilité en *l'alliant* à une légère dose de wolfram.

Il suffit pour la fonte que le wolfram soit pulvérisé mais non réduit. Le minerai français est, en outre, grillé pour le dépouiller le plus possible du soufre et de l'arsenic qu'il contient. Quant au wolfram allemand on le pulvérise seulement, et il n'a pas à subir d'autres préparations étant plus pur.

La réduction se fait au milieu de la masse liquide aux dépens du carbone de la fonte, et celle-ci, par la diminution de son carbone et l'alliage avec le tungsture, tend à se rapprocher de la nature de l'acier.

Bw.

Sur le bronze d'aluminium (1).

Le lieutenant-colonel Strange a communiqué à la Société royale d'astronomie des observations intéressantes sur l'emploi du bronze d'aluminium pour la construction d'instruments de précision. Les qualités qui distinguent ce bronze sont :

La résistance à la traction et à la compression, la malléabilité, la rigidité, le coëfficient de dilatation, la manière dont il se comporte à la fusion et lorsqu'il est soumis à l'action des instruments de travail, la résistance aux influences atmosphériques, la facilité avec laquelle il se laisse graduer, l'élasticité, la ténacité et la densité.

Quant à la résistance à la traction, il résulte d'expériences faites par M. Anderson à l'arsenal de Woolich, qu'elle est en moyenne de 73,185 livres par pouce carré (la livre anglaise = $453^{gr},59$; le pouce carré = 6,4514 centimètres carrés), tandis que le bronze de canon ordinaire casse en moyenne sous un effort de 35,040 livres par pouce carré, ce qui donne pour le bronze d'aluminium une résistance plus que double.

Quant à la résistance à la compression, M. Anderson n'observa aucun effet perceptible sur le bronze d'aluminium jusqu'à ce qu'il eût appliqué une charge de 9 tonnes et 2 quintaux par pouce carré; on observa alors une compression de 0,006 de pouce; et en enlevant la charge, une élasticité de 0,001 fut notée, ne laissant que 0,005 pour

(1) *Chemical News*. Mai 1863, p. 220.

l'effet permanent de la première compression. La charge maximum fut d'un peu plus de 59 tones (132,416 livres exactement), sous laquelle l'échantillon soumis à l'essai fut trop déformé pour qu'il fût possible de continuer l'expérience et avoir quelque chance de résultat utile.

M. Anderson trouve également que ce bronze se laisse admirablement forger; en effet, à partir du rouge obscur, le métal se laisse parfaitement étirer au marteau à toutes les températures presque jusqu'au point de fusion. M. Strange avait remarqué à l'Exposition de Londres des échantillons de cet alliage qui sous le marteau avaient été étirés en pointe extrêmement fine. MM. Simms trouvèrent que le bronze d'aluminium était 3 fois plus rigide que le métal des canons et 44 fois plus que le laiton; et quant à la dilatabilité il est beaucoup moins affecté par les changements de température que le laiton et un peu moins que le bronze ordinaire.

Le bronze d'aluminium se prête admirablement au moulage, il n'encrasse pas les limes, et sous l'influence des outils des machines à planer et à tourner, il fournit des copeaux longs et élastiques et donne une surface nette et brillante. Il se laisse travailler plus facilement que l'acier, et quoique plus cher que ce métal, MM. Simms sont d'avis que des vis faites en bronze d'aluminium présenteront en définitive de l'avantage sur celles en acier.

Le bronze d'aluminium se ternit moins facilement que toutes les autres compositions métalliques employées ordinairement pour la fabrication d'instruments d'astronomie; la graduation s'y applique très-aisément, ce bronze supportant des divisions très-fines, et sous ce rapport encore il présente une supériorité incontestable. M. Strange fait remarquer que son élasticité dépassant même celle de l'acier, on peut l'employer pour les ressorts de suspension des pendules à sonnerie.

Le bronze d'aluminium se prête très-bien à la fabrication de tubes, se laissant braser ou souder avec de la soudure d'argent ou de laiton et pouvant être laminé en feuilles, martelé et étiré.

Le bronze ordinaire ne se laisse pas laminer, ce qui a obligé de fabriquer jusqu'ici les tubes des télescopes et d'autres instruments presque exclusivement avec du laiton, alliage très-défectueux sous le rapport de la rigidité. La densité de l'alliage de 90 cuivre et 10 d'aluminium est, d'après MM. Ball, de 7,689, par conséquent très-rapprochée de celle du fer ductile.

Toutes ces propriétés du bronze d'aluminium, à 10 % d'aluminium, le désignent, d'après M. Strange, comme le métal jusqu'ici le plus favorable pour la construction d'instruments de précision, et cela dans des

dimensions et épaisseurs ne dépassant pas celles qu'on emploierait en faisant usage d'acier; aussi a-t-il été choisi pour la construction du grand théodolite destiné à la triangulation de l'Indostan. Quoique le cercle horizontal de cet instrument ait 3 pieds de diamètre, cependant, grâce à l'emploi de cet alliage, le théodolite ne sera pas d'un poids exorbitant et gênant.

Pour la fabrication de cet alliage d'aluminium, il faut faire usage d'un cuivre très-pur, tel que le cuivre galvanoplastique ou celui du lac Supérieur. Les cuivres ordinaires du commerce donnent de mauvais résultats attribués surtout à la présence du fer, qui paraît être spécialement nuisible. Il faut ensuite refondre le bronze d'aluminium à deux ou trois reprises, le métal de la première fusion étant très-cassant et la ténacité ainsi que la ductilité paraissant augmenter avec chaque nouvelle fusion, ce qu'on reconnaît surtout à la manière dont il se comporte sous le marteau. Il est très-probable que les 10 % originaires d'aluminium se trouvent diminués à un certain point par ces refontes successives.

Le prix de revient actuel de ce bronze d'aluminium en Angleterre est de 6 shellings 1/2 par livre de 453 grammes; ce prix est 4 à 5 fois plus élevé que celui du bronze; mais aussi avec un poids d'alliage d'aluminium bien moindre on obtiendra la même solidité, sans compter les autres avantages qu'il présente et qui font plus que contrebalancer pour de pareils instruments de précision la valeur plus considérable de la matière première. M. C. Tissier, directeur de la fabrique d'aluminium, près Rouen, a démontré que l'addition de seulement 1 % d'aluminium améliore beaucoup le cuivre, facilitant sa fusion, lui permettant de bien remplir les moules et l'empêchant en même temps de foisonner.

Le cuivre devient en même temps moins sensible aux agents chimiques et gagne en dureté et ténacité sans perdre sa malléabilité; il présente la dureté du bronze en même temps que la ductilité du laiton. En effet, sous le rapport de la résistance transversale, cet alliage à 1 % d'aluminium présente une rigidité plus du double de celle du cuivre pour du laiton.

M. Tissier a également constaté qu'une partie d'aluminium, ajoutée à un alliage de 96 de cuivre et de 4 d'étain, donne un métal d'une belle couleur, d'une homogénéité remarquable et d'une grande dureté et malléabilité. Pendant la fusion, cet alliage ne s'oxyde pas et les objets moulés sont exempts de cette croûte d'oxyde que présentent les objets coulés en bronze ordinaire. La résistance de cet alliage après la fusion

dépasse de 2 fois 1/2 celle du bronze avant l'addition d'aluminium, et après le martelage elle est même 4 fois plus grande.

Cet alliage à 1 % d'aluminium présente la même résistance transversale que le bronze ordinaire de canon, de 89 cuivre et 11 d'étain. Etant, sous le rapport de la dureté, de la ténacité et de la ductilité, très-rapproché du bronze d'aluminium à 10 % d'aluminium, et étant en même temps beaucoup meilleur marché, on pourrait souvent avec avantage substituer l'alliage ternaire de 96 cuivre, 4 étain et 1 aluminium, à ce bronze d'aluminium à 10 %. E. K.

Traitement des minerais argentifères, par M. POUMARÈDE.

M. Poumarède se propose d'indiquer les conditions dans lesquelles il convient de se placer pour que la chloruration des minérais d'argent soit une opération facile à réaliser.

Déjà, il nous apprend qu'il faut craindre la volatilisation par une haute température et aussi la chloruration imparfaite, laquelle peut être d'autant plus défectueuse que le minerai est plus riche; elle provient, dit l'auteur, de ce que dans une opération mal conduite une sulfuration nouvelle suit la chloruration.

L'auteur admet que la chloruration est le résultat d'une action directe du sel marin sur l'*argent natif* ou sur les combinaisons argentifères du minerai. Il ne croit pas à la nécessité de la présence de l'acide sulfurique ou des sulfates.

M. Poumarède s'appuie sur les expériences suivantes :

Si à du quartz pulvérisé on ajoute 1 % d'argent fin et 2 à 3 % de sel ordinaire, si l'on porte et entretient ce mélange à la température rouge pendant une demi-heure, l'argent est *complétement transformé en chlorure*; les résultats sont les mêmes avec l'argent sulfuré ou tout autre minerai d'argent; mais les minerais sulfurés de plomb et de cuivre entravent l'opération. Le sable peut d'ailleurs être remplacé par une argile, sans que les résultats soient modifiés. Bw.

APPLICATIONS A L'ÉCLAIRAGE.

Recherches sur les huiles de pétrole d'Amérique, faites au laboratoire de l'École polytechnique suisse, sous la direction de M. BOLLEY (1).

Les recherches ont eu principalement pour but la solution des questions suivantes :

1° *Différence entre les huiles de pétrole du Canada et de la Pensylvanie.* Les chemins de fer allemands et suisses refusant le transport des huiles de pétrole brutes, cette question ne put être élucidée à fond; on parvint, à la vérité, à se procurer des quantités suffisantes d'huile minérale de Pensylvanie; mais il n'en fut pas de même pour les huiles minérales du Canada, qui paraissent être absorbées presque entièrement par l'Angleterre.

Il fut cependant possible de constater que l'huile minérale brute du Canada est moins fluide, d'une couleur plus brune, d'une densité plus grande (0,832 — 0,858), d'une odeur encore plus désagréable que celle de Pensylvanie, qui est assez fluide, d'une teinte verdâtre, d'une densité = 0,8055 à 0,816, d'une odeur rappelant celle de l'hydrogène sulfuré, sans présenter cependant une réaction sulfurée sensible.

2° *Produits de la rectification des huiles brutes.* (Naphtes, huiles pouvant servir à l'éclairage, huiles épaisses et résidus charbonneux.)

300 centim. cubes d'huile brute de Pensylvanie pesant 245 grammes furent distillés dans une cornue, maintenue d'abord au bain-marie à 97°; puis dans un bain d'eau salée à 100°; après cela dans un bain de solution de chlorure de calcium à 120°; chauffée ensuite d'abord dans un petit calorifère à air chaud à 150°, et enfin au bain de sable jusqu'à 400°.

On recueillit ainsi :

Jusqu'à		100°	22,5	centim. cubes pes.	17,8	grammes
—	100°	120°	22,8	—	16,6	—
—	120°	150°	17,8	—	13,1	—
—	150°	200°	36,8	—	28,1	—
—	200°	250°	40,5	—	32,1	—
—	250°	400°	135,6	—	112,0	—
			282,0		219,7	—
Le résidu pesait					21,0	—

(1) *Polytechnisches Zeitschrift*, T. VIII, 1863, p. 96.

Chacun de ces produits fut de nouveau soumis à une distillation fractionnée, et parce qu'il était intéressant de savoir si parmi les hydrocarbures se rencontrait la benzine, on recueillit à part ce qui distillait au-dessous de 81° et ensuite entre 81 et 100°. On obtint en définitive les résultats suivants :

TEMPÉRATURES.	Volume en centim. cubes.	Grammes.	DENSITÉ		Volume p. 100.	Poids p. 100.
			calculée.	expérience.		
Au-dessous de 81°....	10.0	6.704	0.67	0.67	3.33	2.75
De 81° à 100°.....	15.0	10.523	0.701	0.702	5.00	4.30
» 100° à 120°.....	19.4	13.835	0.714	0.715	6.46	5.65
» 120° à 150°.....	23.3	17.035	0.731	0.731	7.77	6.95
» 150° à 200°.....	28.5	21.620	0.758	0.757	9.50	8.83
» 200° à 250°.....	47.5	37.290	0.785	0.788	15.83	15.23
» 250° à 350°.....	90.0	72.720	0.808	0.809	30.00	29.70
» 350° à 400°.....	45.6	39.000	0.855	0.858	15.13	15.89
Résidu	»	21.000	»	»	6.00	8.60
Total.....	279.3	239.727			99.02	97.90

On voit par ce tableau que les huiles rectifiées propres à l'éclairage, parmi lesquelles on peut ranger celles distillant entre 120 et 350° centigrades, forment 63,1 % en volume et 60,71 % en poids de l'huile brute de Pensylvanie.

L'huile de Pétrole brute du Canada fournit par une seule distillation fractionnée les résultats suivants :

TEMPÉRATURES.	Volumes en centimètr. cubes.	Grammes.	Volume p. 100.	Poids p. 100.	Densité.
De 61° à 120°.....	6	4.35	10.0	8.7	0.725
» 120° à 200°.....	10	7.39	16.7	14.8	0.739
» 200° à 250°.....	5	3.75	8.4	7.5	0.750
» 250° à 300°.....	6.2	4.87	10.4	9.8	0.785
» 300° et au-dessus.....	30.0	24.54	50.0	49.2	0.818
Résidu.....	»	3.50	»	7.0	
Total.....	57.2	48.40	96.50	97.0	

Les différences entre les produits des huiles brutes du Canada et de la Pensylvanie ne sont point très-saillantes. Deux échantillons chacun de 400 centimètres cubes d'huiles brutes de Pensylvanie de provenances différentes, ayant été rectifiés, donnèrent l'un 190 centimètres cubes ou 47,5 % et l'autre 170 centimètres cubes ou 42,5 % d'huiles passant entre 120 et 300° et propres à l'éclairage.

D'un autre côté, en prenant la densité des huiles obtenues par la distillation fractionnée et 255 centimètres cubes d'huile minérale brute, également de Pensylvanie, on trouve :

Hydrocarbures distillant :

Jusqu'à 95°	0,7115	poids spécif.
De 120° — 150°	0,7244	—
150° — 200°	0,7513	—
200° — 250°	0,8111	—
250° — 300°	0,8437	—

3° *Danger d'inflammation et d'explosion.* En examinant les huiles brutes sous ce point de vue, il faut tenir compte de ce fait important, qu'elles renferment un composé gazeux inflammable. En effet, en chauffant le pétrole brut de Pensylvanie à 32° centigrades, on remarque le dégagement de bulles de gaz et à 57° celui de vapeurs inflammables. Pour le pétrole brut du Canada, du gaz commence à se dégager à 36° et l'ébullition proprement dite a lieu à 60-61°.

Dans une expérience, le gaz dégagé de l'huile brute de Pensylvanie fut recueilli avec toutes les précautions possibles et mesuré ; son volume constituait 33,66 % de celui de l'huile. Le gaz était facilement inflammable et brûlait avec une flamme un peu fuligineuse sans explosion.

Pour déterminer la volatilité du pétrole, on exposa dans une chambre chauffée à 16° et dans des vases ouverts de même superficie, (*a*) de l'huile de pétrole brute de Pensylvanie, (*b*) la même huile rectifiée dont l'ébullition commençait à 120°, et on en détermina la perte par évaporation de semaine en semaine.

	(*a*)	(*b*)
Après 1 semaine avait perdu	25,8 %	14,0 %
— 2 semaines —	30,6	16,8
— 3 — —	33,3	19,3
— 4 — —	32,3	21,5
— 5 — —	34,7	23,2
— 6 — —	35,0	24,5
— 7 — —	»	25,0

Des expériences semblables furent faites dans une cave dont la température était de 70°.

	(a)	(b)
Au bout de 1 jour avait perdu	6,3 %	2,5 %
— 14 jours —	20,7	15,0

Plus tard la perte fut insensible.

On soumit aux mêmes essais les produits de la rectification fractionnée.

Après 75 minutes, l'évaporation dans le local dont la température était de 16°, avait fait perdre aux huiles distillant :

Au-dessous de		100°	100,00 %
Entre	100°	120°	44,05
—	120°	150°	31,05
—	150°	200°	8,05
—	200°	250°	0,25
—	250°	350°	»

Ces expériences, qui présentent une certaine importance pratique, puisque les dangers d'inflammation et d'explosion sont assez correspondants à la volatilité, démontrent que l'huile de pétrole brute est plus dangereuse que l'huile rectifiée et que les huiles distillant au-dessous de 150° ne se volatilisent que très-peu à la température ordinaire. Pour déterminer la tension de la vapeur de l'huile de pétrole brute, on en introduisit dans un tube barométrique, comparativement avec 4 autres tubes semblables contenant de l'éther absolu, du sulfure de carbone, de l'alcool de 0,832 p. spéc. et de l'essence de térébenthine récemment distillée. On observa la dépression de la colonne de mercure à 3 températures différentes.

	Températures en degrés centigr.		
	20°,5	37°,5	45°
Ether	415 millim.	635 millim.	» mil. de dépr.
Bisulfure de carbone	300 —	480 —	595 —
Huile de pétrole brute	55 —	100 —	120 —
Alcool (0,832 p. spéc.)	25 —	55 —	80 —
Essence de térébenthine	15 —	25 —	35 —

L'huile de pétrole brute est d'après cela moins inflammable et moins dangereuse que l'éther et le bisulfure de carbone, mais plus que l'alcool et l'essence de térébenthine. Les essais suivants furent faits pour déterminer la facilité d'inflammation du pétrole brut et sa faculté de continuer à brûler sans l'aide de mèche à différentes températures. Dans 5 verres on versa de petites quantités, à peine suffisantes pour recouvrir le fond de pétrole brut, d'éther, d'alcool, d'essence de térébenthine et de pétrole rectifié, et leur orifice un peu enduit de cire

fut fermé par des plaques de verre. Le tout fut abandonné pendant quelque temps.

A 4° centigrades, ce n'était que l'éther et le pétrole brut qui s'étaient volatilisés en quantité suffisante pour que leurs vapeurs pussent être enflammées (l'éther brûlait avec une flamme bien plus grande que le pétrole brut). L'essence de térébenthine, l'alcool et le pétrole rectifié ne s'enflammaient même pas encore à 16°, et à 39° les 2 derniers donnaient des vapeurs inflammables, mais non l'essence de térébenthine.

On introduisit ensuite des verres renfermant ces matières dans un séchoir à air chaud, dont la porte fermait bien exactement, et on détermin à quelle température 1° les huiles se laissaient allumer par le contact avec un corps enflammé et 2° continuaient à brûler sans mèche. On trouva ainsi que des huiles de diverses provenances

		bouillant à	s'allumait à	et continuait à brûler à
Huiles du commerce	(*a*)	146°	45°	66°
	(*b*)	145	50	65
	(*c*)	142	42	49
Huile rectifiée au laboratoire		135	30	42
Huile du commerce (*d*)		132	31	41
Essence de térébenthine		128	30	40
		137	35	44

De l'huile brute après avoir séjourné quelque temps à l'air se comportait comme de l'huile rectifiée (évidemment à cause de la perte des principes les plus volatils).

Comme résultat de ces expériences, on peut tirer la conclusion que l'huile de pétrole rectifiée est moins dangereuse à manier et à transporter que l'huile brute, mais que cette dernière bout encore moins facilement que l'éther et le bisulfure de carbone. Par conséquent elle ne devrait pas être soumise dans les magasins et pendant les transports à une réglementation plus sévère que ces deux dernières substances et l'huile de pétrole rectifiée devrait être placée à peu près sur la même ligne que l'alcool et l'essence de térébenthine.

4° *Pouvoir éclairant des huiles de pétrole.* Le pouvoir éclairant fut déterminée dans une pièce obscure à parois peintes en noir, au moyen d'un photomètre de Bunsen d'après la construction de Wright.

Comme unité on adopta la lumière d'une bougie stéarique; les huiles minérales furent brûlées soit dans une lampe américaine à pétrole, soit dans une lampe à schiste ordinaire. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

COMBUSTIBLE.	DENSITÉ.	POINT d'ébullition.	LAMPE américaine		LAMPE A HUILE de schiste		POUVOIR ÉCLAIRANT de 20 grammes de matière par heure		CONSOMMATION pour la production de la même lumière	
			Pouvoir éclairant	Consommation par heure.	Pouvoir éclairant	Consommation par heure.	Lampe américaine.	Lampe à schiste.	Lampe américaine.	Lampe à schiste.
Bougie stéarique.....	»	»	1.0	9.3	1.0	9.3	2.15		9.3	
				gr		gr				
Pétrole du commerce (*a*).....	0.804	146°	3.1	18 »	3.0	16 »	3.4	3.7	5.80	5.40
Pétrole d'Amérique.....	0.802	145°	3.7	21 »	2.8	16 »	3.5	3.5	5.70	5.71
Pétrole du commerce (*b*).....	0.800	142°	3.4	17 »	3.4	18 »	4.0	3.8	5.00	5.30
Pétrole du commerce (*c*).....	0.788	135°	4.2	21 »	3.9	19 »	4.0	4.1	5.00	4.87
Pétrole rectifié au laboratoire..	0.791	132°	4.2	20.5	3.4	17 »	4.1	4.0	5.01	5.00
Pétrole du commerce (*d*).....	0.787	128°	5.5	22 »	3.8	14 »	5.0	5.4	4.00	3.70

Si l'on prend pour le calcul de la dépense les prix du commerce, c'est-à-dire le paquet de bougies stéariques de 444 grammes à fr. 1 40, ou les 500 grammes à fr. 1 57;

500 grammes d'huile de pétrole rectifiée du commerce (*a*) (*b*) (*c*) à fr. 0 60;

500 grammes d'huile de pétrole rectifiée du commerce (*d*) à fr. 0 80; l'éclairage équivalent à celui produit par deux bougies stéariques coûtera par heure :

Avec bougies stéariques		4,84 cent.
Avec pétrole	(*a*)	1,33
»	(*b*)	1,548
»	(*c*)	1,078
»	(*d*)	2,496

Le rapport de la dépense sera donc pour la bougie et les pétroles (*a*) (*b*) (*c*) :: 1 : 3,59, et pour le pétrole (*d*) :: 1 : 2.

Si l'on admet que le pouvoir éclairant des bougies et des chandelles est le même, mais que le prix de ces dernières n'est que de 0 fr. 80 les 500 grammes, le coût de l'éclairage au pétrole sera à celui de la chandelle approximativement :: 1 : 1,8.

Dans une autre série d'expériences, on brûlait par heure 11gr34 de bougies, et 14 grammes de pétrole dans la lampe à huile de schiste, qui fournissait une lumière 2,5 fois plus forte. D'après cela, la dépense, pour obtenir la même lumière, est pour la bougie et le pétrole dans le rapport de 5,896 : 1,344 ou de 4,3 à 1, et pour la chandelle et le pétrole dans le rapport de 2,1 ou 2,2 à 1.

On peut donc admettre en moyenne qu'à éclairage égal l'emploi du pétrole est 4 fois plus économique que celui de la bougie et 2 fois plus économique que celui de la chandelle.

5° *Extraction de la paraffine des pétroles d'Amérique.* On opéra de la manière suivante :

2,000 grammes de pétrole de Pensylvanie furent distillés d'abord dans une cornue en verre, puis dans une cornue en terre lorsqu'il devint nécessaire d'appliquer une chaleur plus forte. Après avoir mis de côté les huiles les plus légères et les plus fluides, les huiles plus épaisses furent soumises à une nouvelle distillation à une température ne dépassant pas 230°. Le résidu de la cornue de couleur foncée fut filtré dans un entonnoir à bain-marie pour le débarrasser de particules charbonneuses et abandonné dans un local froid. La paraffine cristallisa assez rapidement. Elle fut séparée par filtration et expression, et le liquide exprimé soumis à une nouvelle rectification opérée

d'une manière exactement pareille. La paraffine réunie des deux opérations, jaunâtre et presque sèche au toucher, pesait $16^{gr},5 = 0,825\ ^0/_0$.

Pour la purifier on la mélangea, en chauffant doucement et agitant, avec de l'acide sulfurique concentré, et, après un contact peu prolongé, le tout fut versé dans une grande quantité d'eau froide. La paraffine ainsi purifiée fut dissoute après dessiccation dans l'éther, la solution filtrée et l'éther chassé par évaporation; on obtint finalement de la paraffine tout à fait blanche, fusible à 45°, formant 0,7 % de l'huile brute.

Les huiles d'éclairage recueillies pendant ces opérations furent rectifiées, et on isola celles qui distillaient entre 80-85° pour les traiter avec l'acide nitrique et constater si elles contenaient de la benzine. On obtint une combinaison nitrée, d'un jaune foncé plus dense que l'eau, de consistance huileuse épaisse, d'une odeur plutôt de cannelle que d'amandes amères, et qui, réduite par de la limaille de fer et de l'acier acétique, ne fournit pas trace d'aniline.

6° *Détermination du volume et du pouvoir éclairant des gaz préparés avec le pétrole.* Pour obtenir le gaz, l'huile de pétrole fut introduite par un tube horizontal percé de petites ouvertures dans une cornue à gaz en fer, de la forme d'un ⊐, remplie de fragments de briques et chauffée au rouge.

Le gaz, après avoir circulé à travers plusieurs appareils à lavage et à condensation, dont l'un renfermait du coke humecté de soude caustique pour l'absorption d'acide carbonique, passa par un compteur à gaz et fut conduit enfin dans un grand appareil de chauffage par le gaz, où s'opéra sa combustion.

2,100 grammes d'huile brute fournirent 66 pieds cubes anglais de gaz (le pied cube = 28 litres 3).

750 grammes d'huile brute fournirent 24,2 pieds cubes anglais de gaz dans une seconde expérience.

Ce qui donne en moyenne, pour 1 kilogramme de pétrole de Pensylvanie, 31,8 pieds cubes = 900 litres de gaz.

Le gaz, comme cela était à prévoir, ne renfermait point d'acide carbonique. Dans les condensateurs on recueillit 8,1 % de goudron et des paillettes cristallines de naphtaline. La densité du gaz, déterminée par la vitesse d'écoulement, fut trouvée = 0,663; celle du gaz au bois étant = 0,683, et celle de l'air = 1,000.

La densité du gaz de pétrole est donc supérieure à celle du gaz à la houille; si elle est inférieure à celle du gaz au bois, cela provient de

la forte proportion d'oxyde de carbone que renferme toujours ce dernier.

Le gaz analysé industriellement, par l'absorption des hydrocarbures très-carburés au moyen d'un mélange d'acide sulfurique anhydre avec de l'acide sulfurique à 66°, et par la combustion eudiométrique faite avec tous les soins et corrections nécessaires, fournit les résultats suivants :

	I.	II.	III.
Hydrogènes bicarbonés ou pesants	31,6	31,5	33,4
Hydrogènes protocarbonés ou légers	45,7	42,9	40,0
Hydrogène	32,7	25,6	26,6
	100,0	100,0	100,0

Le pouvoir éclairant du gaz, en en brûlant 4 pieds cubes par heure, fut trouvé égal à celui de 24-25 bougies stéariques, consumant par heure 11gr,34; 9gr,3 d'acide stéarique.

Le gaz à la houille, dont la lumière n'équivaut ordinairement dans les mêmes conditions qu'à 12 bougies stéariques, ne possède donc à volume égal que la moitié du pouvoir éclairant du gaz au pétrole de Pensylvanie.

1 kilogramme de bonne houille fournit environ 283 litres de gaz épuré, ainsi seulement 1/3,18 du volume fourni par 1 kilogramme de pétrole et valant seulement la moitié; il en résulte qu'à poids égal le pétrole fournit en gaz un pouvoir éclairant 6,36 fois plus grand que la houille, ou, en d'autres termes, 1 de pétrole constitue l'équivalent éclairant de 6,36 de houille.

En arrivant à cette conclusion, il ne faut pas oublier qu'on n'a pas tenu compte d'une foule de circonstances qui seront plutôt en faveur du pétrole que de la houille, telles que la facilité de préparation et de purification, des appareils de dimensions beaucoup plus petites, une température beaucoup moins élevée, etc.

Le gaz de pétrole étant si riche en hydrocarbures fortement carburés, il est très-probable que son mélange avec le gaz à l'eau (gaz obtenu en décomposant la vapeur d'eau par le charbon au rouge) serait pratiquement très-avantageux.

Dans tous les cas, en renonçant même à trouver dans le pétrole un compétiteur à la houille, on ne peut méconnaître que, comme liquide propre à l'éclairage, il occupe un rang qu'un autre liquide ne pourra que difficilement lui disputer. E. KOPP.

APPLICATIONS DE L'ANALYSE CHIMIQUE A LA SOLUTION DES PROBLÈMES INDUSTRIELS.

Question des eaux médicinales.

M. Chevreul s'était proposé d'apprécier l'influence des eaux naturelles sur les résultats de la teinture en opérant dans des circonstances semblables comparativement avec l'eau distillée (1).

Après avoir constaté les différences que présentaient les eaux pour un même tissu, eu égard à une matière colorante donnée, l'auteur a recherché les espèces chimiques, causes de ces différences. Il lui a paru que la méthode expérimentale, qu'il a mis en pratique, pouvait s'appliquer à la question de reconnaître *les espèces chimiques, causes des effets curatifs qui font prescrire des eaux médicinales pour combattre des maladies déterminées.*

« Lorsqu'on examine l'état de nos connaissances les plus générales sur les eaux médicinales, on voit que nous sommes redevables à l'empirisme de la connaissance des actions diverses exercées par les eaux *sulfureuses*, les eaux *ferrugineuses* et les eaux *alcalines* sur l'économie animale, et qu'à lui appartient la distinction de ces eaux médicinales en trois groupes, relativement à leur usage en médecine. »

Il est temps maintenant d'arriver à des résultats précis auxquels

(1) *Recherches chimiques sur la teinture*, par M. Chevreul, de l'Institut (XIIIe et XIVe mémoires). Je ne crois pas devoir résumer ces deux mémoires, je ne ferais qu'un travail incomplet et sans utilité pour le lecteur; mais je me propose de donner une analyse complète des quatorze mémoires. Je me bornerai à dire dans cette note que les étoffes (épurées) de laine, de soie et de coton ont été teintes comparativement dans trois circonstances : 1° sans mordant; 2° avec mordant d'alun; 3° avec mordant d'alun et de bitartrate de potasse, et cela dans l'eau distillée, dans l'eau de Seine et dans l'eau d'un puits des Gobelins. Des expériences précises et comparatives ont conduit l'auteur à constater (1re phase du travail) les différences obtenues de l'usage en teinture de l'eau de Seine et de l'eau d'un puits des Gobelins avec l'eau distillée. Ce point établi, M. Chevreul a acquis la certitude de la connaissance des causes naturelles des effets produits en teinture par l'eau de Seine et par l'eau de puits, en reproduisant ces effets (2e phase du travail) avec de l'eau distillée additionnée des corps dont la présence dans l'eau de Seine et dans l'eau de puits avait été signalée; et comme ces essais ne rendaient pas un compte absolu des faits de teinture observés par lui, l'illustre chimiste a entrepris de nouvelles expériences (3e phase du travail) qui l'ont conduit à découvrir la présence dans l'eau de Seine et dans l'eau de puits des Gobelins des matières qui avaient échappé à l'analyse, et notamment un sel de cuivre renfermé dans l'eau du puits des Gobelins. Ces derniers résultats lui ont permis d'obtenir des résultats *identiques* en teinture avec les eaux distillées de Seine et du puits des Gobelins, préalablement rendues équivalentes au point de vue de l'action chimique. Bw.

l'empirisme ne peut nous conduire, et les recherches de M. Chevreul nous indiquent ce qui manque en premier à nos connaissances en même temps que la marche qu'il convient de suivre pour les faire avancer. Toutefois le cas est, il faut le dire, plus compliqué, et peut-être bien aussi le résultat sera-t-il moins complet; mais en admettant que les recherches n'aboutissent pas d'une manière absolue, parce que le sujet renferme encore trop de causes d'obscurité pour l'être épuisé actuellement, on saura d'une manière précise l'existence de ces causes et ce qu'il conviendra d'entreprendre pour les dissiper. On saura dès lors qu'il faudra se garder de raisonner comme si ces causes n'existaient pas, et que l'intérêt de la vérité exigera l'ajournement de toute conclusion définitive à l'époque où de nouvelles études permettront enfin de la formuler.

La première phase des recherches à entreprendre tient aux connaissances relatives aux propriétés thérapeutiques des eaux médicinales.

Il faudrait prendre les eaux sulfureuses, les eaux ferrugineuses, les eaux alcalines les moins complexes, étudier des effets bien constatés produits par chacune des eaux sulfureuses, par chacune des eaux ferrugineuses, par chacune des eaux alcalines dont on aurait choisi un certain nombre dans chaque groupe, en appréciant, autant que possible, l'analogie ou la différence des localités où les malades vont prendre ces eaux.

En outre, l'étude des eaux d'un même groupe devrait s'étendre, non-seulement aux localités où sourdent ces eaux, mais encore aux individus qui les prennent. Car la diversité des résultats de teinture qu'on peut observer entre des écheveaux de laine, de soie et de coton teints dans un même bain colorant, correspond assez bien à la diversité d'action qu'une même eau médicinale peut avoir sur différents individus d'après leurs idiosyncrasies respectives.

Enfin, avant la conclusion finale, il faudrait prendre en considération encore l'influence qu'une grande diversité de localité peut exercer sur l'économie animale, ainsi que le changement d'habitudes produit par le déplacement des malades.

La deuxième phase comprend les expériences qui répondent à cette question : les différences entre les effets d'eaux médicinales une fois constatées d'une manière précise, en rechercher la cause.

Lorsqu'il s'agit d'une eau sulfureuse, d'une eau ferrugineuse, d'une eau alcaline, le médecin doit avoir, avant tout, la certitude qu'une eau sulfurée, soit par l'acide sulfhydrique, soit par un sulfure, qu'une eau ferrugineuse composée de carbonate de protoxyde de fer, qu'une eau

de carbonate de soude, produisent des effets déterminés, parce qu'il doit savoir, par sa propre expérience, ce dont les corps tenus en solution sont capables sur l'économie animale,

Mais par la raison que toutes les eaux sulfureuses, toutes les eaux ferrugineuses, toutes les eaux alcalines, ne produisent pas des effets identiques, il doit chercher la cause des différences que présentent des eaux sulfureuses, des eaux ferrugineuses, des eaux alcalines qu'il peut ordonner, et c'est à lui de voir si parmi les corps accompagnant le soufre, le fer, l'alcali, corps signalés par l'analyse chimique, il en existe quelqu'un capable de produire l'effet dont on cherche la cause.

La troisième phase du travail aura trait à la recherche analytique nouvelle, rationnelle, plus attentive de l'eau médicinale.

Lorsqu'on aura constaté, et il est très-probable que les eaux le présentent souvent, que les corps auxquels on avait attribué l'action thérapeutique d'une eau minérale donnée ne s'expliquent pas, il faudra se livrer à la recherche d'autres corps. Ces recherches seront d'une grande difficulté, et M. Chevreul admet qu'elles ne peuvent se passer du concours simultané de la chimie, de la physiologie et de la médecine pratique. (Le succès est subordonné, dit l'illustre maître, à la double direction d'un chimiste et d'un médecin physiologiste, tous les deux du rang le plus élevé dans les sciences.)

Quatre causes principales sont susceptibles de concourir aux effets des eaux médicinales.

Ces quatre causes sont :

1° Les matières définies ou espèces chimiques contenues dans l'eau médicinale examinée ;

2° L'influence des circonstances climatériques où cette eau est prise par les malades ;

3° Le changement apporté dans les habitudes par le déplacement des malades ;

4° L'influence des idiosyncrasies respectives des malades.

L'auteur suppose un chimiste et un médecin physiologiste réunis avec l'intention de remonter des effets d'une eau minérale à la nature des corps contenus dans cette eau, et auxquels on doit attribuer la cause de ces effets.

Ils chercheront, en discutant les effets de cette eau recueillis par l'empirisme, s'ils expliquent par la nature des corps dissous dans l'eau les effets de celle-ci, en tenant compte, bien entendu, autant qu'ils le pourront, de l'influence des causes indiquées par les numéros 2, 3 et 4 précédents.

Pour contrôler leurs inductions, ils feront une solution dans l'eau distillée des corps indiqués par l'analyse, en ayant égard, bien entendu, à leurs proportions respectives. Ils la feront prendre à un certain nombre de personnes, en même temps qu'ils feront prendre l'eau médicinale naturelle à un même nombre de personnes choisies aussi semblables aux premières que possible.

Cette méthode positive conduira évidemment à la connaissance réelle des eaux médicinales (1).

De nombreuses eaux, qui sont aujourd'hui des panacées, deviendront, je le crois bien, simplement des eaux malpropres ou désagréables, et, quant à celles qui sont réellement sérieuses, elles seront peut-être remplacées pour le pauvre, qui ne se déplace guère, par une imitation sérieuse, qui serait alors la véritable eau artificielle, tandis que nous n'avons aujourd'hui que des reproductions par à peu près. L'auteur insiste sur ce point que la facilité avec laquelle on a admis les résultats de l'analyse sans avoir préalablement examiné si elle était précise, exacte, et si les effets thérapeutiques d'une eau analysée étaient expliqués par la nature des corps indiqués par le chimiste, a été la cause de bien des erreurs lorsqu'il s'est agi de la préparation des eaux médicinales dites *artificielles*.

Par exemple, longtemps on a ignoré l'existence de l'arsenic dans certaines eaux médicinales ; eh bien ! qu'on eût voulu alors imiter une de ces eaux, et en admettant bien entendu que le composé arsenical qu'elle contient exerce une certaine action organoleptique, évidemment on aurait échoué dans l'imitation. L'imitation d'une eau médicinale n'est possible qu'avec la certitude acquise de connaître tous les principes constituants de cette eau. Dès lors le médecin connaissant par expérience l'efficacité d'une eau médicinale naturelle dans laquelle se trouve un composé arsenical que nous avons supposé être efficace, aurait échoué si, au lieu de prescrire l'eau naturelle, il eût prescrit l'eau artificielle.

Et tout ne sera pas encore fait, dit M. Chevreul, quand on aura établi l'analyse élémentaire de l'eau ; la méthode conduira à la discussion des formules, à la connaissance de l'état des sels dans la dissolution. Les expériences sur lesquelles s'appuie le maître démontrent que l'évaporation d'une eau change la constitution des sels qu'elle tenait en dissolution, et que l'on commettrait une grave erreur si on pensait qu'en

(1) On peut dire que les résultats indiqués jusqu'ici sont le plus souvent bizarres et discordants, et que les formules rationnelles sont des œuvres de fantaisie plutôt que de raison. Bw.

restituant, au résidu de l'évaporation d'une eau minérale, l'eau qu'elle a perdu, on reproduirait une eau identique à l'eau naturelle. Ces expériences établissent aussi la possibilité que deux corps dissous simultanément dans une eau médicinale produisent un effet organoleptique beaucoup plus énergique dans un même sens que ne produiraient deux eaux médicinales dont chacune ne contiendrait qu'un des deux corps à l'exclusion de l'autre. Bw.

Sur les eaux publiques.

L'opinion de M. Chevreul sur cette matière si importante est précieuse à recueillir; elle fait suite aux réflexions précédentes. L'auteur s'exprime en ces termes :

« Si l'on me demandait la manière de procéder pour se faire une opinion sur la qualité bonne, médiocre ou mauvaise d'une eau naturelle destinée à servir aux besoins de l'économie animale, je répondrais qu'une eau qui ne laisse pour 1000 parties que de 0,09 à 0,20 de résidu après l'évaporation (et qui d'ailleurs est fraîche en été), et en outre inodore, insapide, aérée, est de très-bonne qualité; que des eaux inodores, insapides, aérées, laissant de 0,40 à 0,50 de résidu fixe calcaire, peuvent être bonnes sans égaler les premières. Enfin j'ajouterais la condition que ces eaux ne se coloreraient pas par l'acide sulfhydrique, ou en d'autres termes qu'elles seraient dépourvues de cuivre et de plomb; car si on est intéressé à connaître les bonnes qualités d'une eau potable, on doit l'être également à avoir la certitude que les moyens employés pour faire arriver l'eau au lieu même de la consommation ne seront pas susceptibles d'en compromettre la bonne qualité, ainsi que peuvent le faire le cuivre et le plomb employés comme pompe ou tuyaux de conduite.

« Supposons que l'on veuille aller plus avant dans la connaissance d'une eau qu'il s'agira de consommer comme potable plus ou moins loin de sa source ou des lieux qu'elle arrose; il faudra en ce cas aller en ces lieux pour juger de son influence sur ceux qui la consomment depuis longtemps. Il est bien entendu qu'il y a nécessité de s'enquérir des écrits dont elle a pu avoir été l'objet. En définitive, on fera ce que conseille un architecte chargé d'élever un monument durable; c'est que dans le cas où il ignorerait la qualité des pierres destinées à son œuvre, il devrait visiter les carrières où elles gisent et voir dans les environs les édifices construits le plus anciennement avec ces mêmes pierres. »

Les enquêtes si minutieuses dirigées par l'administration municipale, et contrôlées par l'esprit d'opposition le plus acerbe, ainsi que les résultats de l'examen chimique, ont démontré que les eaux nouvelles dont la ville de Paris sera bientôt mise en possession, remplissent toutes les conditions imposées par l'illustre maître. Ce qui est seulement regrettable, c'est que la solution de cette question ait été ajournée et qu'aujourd'hui nous manquions d'eau à Paris, au point de préoccuper vivement les administrateurs de la cité, tandis que nous pourrions avoir les eaux claires, salubres et fraîches que de savantes études ont découvertes, et dont une volonté énergique et éclairée a assuré le bienfait à la ville de Paris. Bw.

Analyse des eaux.

Le procédé de Clarke, auquel on donne ici le nom d'hydrotimétrie, pour mesurer la crudité des eaux, indique la quantité totale de chaux et de magnésie sans distinguer les bases ni préciser leur état. Si l'on veut aller plus loin dans l'analyse, on peut déterminer la chaux par le procédé suivant, qui est rapide et très-suffisamment exact dans la plupart des cas : on ajoute à l'eau de l'hydrochlorate d'ammoniaque, puis de l'oxalate d'ammoniaque ; on précipite ainsi la chaux à l'exclusion de la magnésie ; on laisse le précipité se rassembler spontanément ; on décante et on lave par décantation jusqu'à ce que l'eau mère acidulée ne décolore plus la liqueur sidérométrique (permanganate de potasse); alors on verse sur le précipité de l'acide chlorhydrique qui le dissout ; on étend d'eau et on opère le dosage de l'acide oxalique par la liqueur de permanganate de potasse titré au moyen de l'acide oxalique pur.

Bw.

Applications des lois de la réfraction à l'analyse chimique (1).

M. Jules Regnauld a publié sur ce sujet une note dans le *Journal de pharmacie* (mars, p. 187). La méthode suivie par M. Regnauld pour déterminer l'indice de réfraction est très-ingénieuse et doit être très-précise. Jusqu'ici le travail n'est pas assez avancé pour que l'on puisse en déduire des conclusions nettes. M. Regnauld se réserve de multiplier les séries d'expériences qui convergent vers une démonstration expérimentale des opinions de Berthollet sur l'état des acides et des bases dans une solution complexe. Bw.

(1) M. Durand, jeune élève distingué, sortant l'un des premiers de l'École centrale, a pris date, le 5 janvier dernier, pour une étude sur cette question intéressante.

BIBLIOGRAPHIE ET CORRESPONDANCE.

Cours élémentaire de chimie, par **M. H. DEBRAY**, professeur au lycée Charlemagne (1).

En présentant ce bel ouvrage à l'Académie des sciences, M. Dumas a dit qu'il l'avait examiné avec une attention particulière et qu'il serait heureux de lui donner les éloges que méritent la clarté de sa rédaction et le choix des matériaux. Mais l'auteur ayant cherché à reproduire l'enseignement de M. Dumas lui-même, et ayant fait un emploi très-intelligent des notes que ce dernier avait mises à sa dispositon, il ne reste à M. Dumas qu'à le remercier d'avoir rajeuni et conservé la tradition d'un cours, résultat de trente années d'études et d'observations assidues effectuées sur le public nombreux et choisi qui fréquente la Sorbonne.

Réponse à une réclamation de M. Béchamp (numéro de Mai, p. 189), par **M. J. NICKLÈS.**

N'ayant vérifié, en aucune manière, la nature de l'acide qui se produit quand le vin éprouve cette altération particulière connue sous le nom de « *vin tourné*, » je n'entreprendrai pas de décider si cet acide est l'acide *butyro-acétique* ou bien son isomère, le *métacétique* ou *propionique*. Mais ce que je tiens à constater en réponse à la réclamation de M. Béchamp, c'est que l'acide butyro-acétique est parfaitement défini comme acide distinct, quoi qu'en puisse dire ce chimiste ; je n'en veux d'autre preuve que la belle combinaison barytique $C^6H^5BaO^4,4O$ qu'il produit et dont la forme cristalline, examinée par M. de la Provostage ainsi que par moi, est si nette (*Annuaire de Chimie et de Physique*, t. XXXIX, p. 416). C'est même cette forme cristalline qui avait fait conclure à l'identité des acides butyro-acétique et métacétique, attendu que ce dernier donne lieu à la même combinaison ayant les mêmes incidents (*Compte-rendu de l'Académie des Sciences*, t. XXV, p. 781).

On n'obtient rien de pareil en faisant cristalliser ensemble du butyrate et de l'acétate de baryte, ou en neutralisant par de la baryte un mélange de ces deux acides.

Tout récemment aussi, j'ai fait connaître une combinaison multiple dans laquelle l'acide butyro-acétique joue un rôle que ne sauraient remplir les acides butyrique et acétique employés à l'état de mélange (voir le *Bulletin*, p. 256) ; pour que ces acides puissent donner lieu à du butyro-acétique, il faut qu'ils soient groupés d'une manière que j'ai caractérisée dès l'origine et que je réalise en mettant les deux acides en présence à l'état naissant (*Journal de Pharmacie*, 1858, t. XXXIII, p. 351) ; j'en ai de nouveau parlé dans le *Journal de Pharmacie*, t. XLIII, p. 355, et fait voir à cette occasion, que la matière de l'isomère de ces deux acides s'accorde fort bien aussi avec la notation de Gerhardt et qu'on peut le représenter.

L'acide métacétique par

$$O^2\begin{cases} H^2 \\ C^3H^5O \\ C^3H^5O^2 \end{cases}$$

(1) Dunod. Paris, 1863.

Et l'acide butyro-acétique par

$$\overset{\ddot{H}^2}{\ddot{O}^2}\left\{\begin{matrix}\ddot{H}^2\\ \ddot{C}^2H^3\ddot{O}\\ \ddot{C}^4H^6\ddot{O}\end{matrix}\right.$$

A côté de ces rapports, ces deux acides en ont d'autres qui ont été mis en évidence par MM. Dumas, Malaguti et Leblanc, dans leur beau travail sur les sels ammoniacaux (*Compte-rendu*, 1847, t. XXV) et auquel je renvoie, me bornant à rappeler qu'on y voit que les deux acides sont solides à l'état anhydre, qu'ils donnent, tous les deux, des produits caéodyliques, qu'ils offrent le même point d'ébullition, etc.

Dire que l'acide butyro-acétique est un composé hypothétique, est donc une assertion erronée. Dire que cet acide est celui-là même que Berzelius regarde comme un mélange formé d'acide acétique et d'acide butyrique, en est une autre. Dire enfin que cet acide n'est autre chose que l'acide pseudo-acétique de M. Noellner en est une troisième, et que l'on comprend difficilement de la part d'un chimiste qui, citant mon mémoire de 1846, doit, nécessairement, l'avoir lu (il a été reproduit dans la *Revue scientifique de Quesneville*, t. XXVII, p. 301).

Jusqu'à la page 308 de ce mémoire, il n'est question que de l'acide *pseudo-acétique* considéré par Berzélius comme un mélange et que, avec le seul secours de l'éther, on peut dédoubler en acide acétique et en acide butyrique ; c'est l'acide que MM. Limpricht et Van Ualar ont eu, depuis, entre les mains.

A la page 308 enfin, on peut lire : « Passons maintenant à l'examen d'un autre acide de même origine que je dois à l'obligeance de M. Liebig qui, lui-même, l'avait reçu de M. Noellner, à l'état de sel de plomb. »

C'est de l'acide butyro-acétique qu'il s'agit ; on l'y étudie sous le rapport de la composition, de ses propriétés et de ses combinaisons ; on conclut à sa non-identité avec l'acide métacétique que Gottlieb venait de découvrir. Mon opinion, sur ce point, était donc déjà formée en 1846 ; elle ne date donc pas d'hier, comme M. B... semble le croire.

Si M. B... voulait se donner la peine de lire mon mémoire, qu'il cite dans sa réclamation, il verrait que si dans celle-ci il pèche fréquemment par omission à mon égard, il me prête, fréquemment aussi, des opinions que je n'ai pas émises ; de ce nombre, celle concernant l'influence de la chaux sur la formation de l'acide butyro-acétique.

Il n'y a pas un mot de tout cela dans mon mémoire ; cela ne résulte pas non plus des conclusions dudit travail, conclusions que voici :

1° L'acide tartrique se transforme en acide acétique et en acide carbonique quand il se trouve libre ou en présence de la potasse ;

2° Il produit des acides carbonique, acétique et butyrique quand la potasse est remplacée par la chaux ;

3° Il se transforme en acides carbonique, acétique et *butyro-acétique* dans des *circonstances qui sont encore à déterminer*.

Rien dans mon mémoire n'autorise donc M. B... à me faire dire que la chaux est *indispensable à la production de l'acide butyro-acétique* ; rien aussi n'empêche d'admettre que cet acide ne puisse se former aux dépens du tartre des tonneaux.

Ce chimiste n'est pas davantage fondé à contester l'autonomie de l'acide butyro-acétique ; on en a vu la raison plus haut.

La critique dont mon travail est l'objet de la part de M. B..., pèche donc par la base : elle porte sur des idées qui ne sont pas de moi et sur des observations qui n'existent pas.

C'est ce dont peut s'assurer M. B... s'il veut se donner la peine de lire mon mémoire de 1846. Il reconnaîtra sans difficulté : ou qu'il ne l'avait pas lu au moment où il a pris la plume pour réfuter ce qu'il avait intérêt à réfuter, ou bien que, sans s'en douter, il l'a lu sous l'empire d'un parti pris ou d'une idée préconçue.

Nancy, 7 juin 1863.

APPLICATIONS A LA PHOTOGRAPHIE.

Collodion sec ; procédé au tannin.

Le *Bulletin belge de la Photographie* décrit, avec une grande clarté, le procédé de collodion sec au tannin, communiqué au mois d'avril dernier, à la Société photographique de Marseille, par MM. Teissère et Jacquemet ; nous allons donner une analyse de cet excellent article :

I. *Collodion.* Tout bon collodion peut servir ; il doit cependant contenir 1 % d'iodure et 1/3 de bromure.

Voici une formule qui donne d'excellents résultats :

Ether	60cc
Alcool	40
Coton poudre	1gr
Iodure de cadmium	0,75
Iodure d'ammonium	0,50
Bromure d'ammonium	0,40

On applique le collodion sur la glace bien décapée, en évitant de laisser des coins.

II. *Sensibilisation.* Bain d'argent :

Eau distillée	100cc
Nitrate d'argent cristallisé	8gr
Acide acétique cristallisable	2cc

M. G. de Wilder, l'auteur de l'article que nous avons sous les yeux, recommande l'emploi d'une cuvette en gutta-percha, pouvant contenir deux glaces, et partagée en deux par un léger rebord, qui empêche les glaces de glisser l'une sur l'autre.

Pendant que l'on sensibilise une glace, on en collodionne une deuxième, et dès que celle-ci est mise dans le bain d'argent, on immerge la première dans le bain de lavage, et ainsi de suite.

III. *Lavages.* 1° Immersion dans un bain d'eau distillée et filtrée, jusqu'à ce que les glaces soient *dégraissées.*

2° Immersion dans un bain d'eau ordinaire filtrée.

3° — — — —

4° — — d'eau distillée filtrée.

5° Lavage sous un léger filet d'eau distillée.

M. de Wilder recommande la cuvette de M. Delteure, commode surtout pour les photographes qui emploient l'*autopolygraphe.* Cette cuvette est disposée de façon à contenir à la fois les 20 glaces de l'appareil ; elle n'a cependant que 60c sur 20.

IV. *Application du préservatif.* Solution de tannin :

Eau distillée	100cc
Tannin	3gr
Alcool	5cc

Préparation. Mettez le tannin dans l'eau; après la dissolution complète, filtrez plusieurs fois; quand la liqueur est bien claire seulement, introduisez l'alcool.

La solution de tannin ainsi préparée, on prend deux verres à bec, de formes différentes, et on met dans chacun une certaine quantité de tannin; puis, on verse, à plusieurs reprises, sur la glace bien égouttée, le contenu du verre n° 1, et quand le liquide a bien mordu, on laisse égoutter de nouveau; on applique le contenu du verre n° 2, et on recueille l'excès dans le verre n° 1.

On met alors la glace à sécher, le collodion en dessous. Au bout de 7 à 8 heures, elle est prête à servir.

Sa sensibilité sera considérablement augmentée, si, après avoir passé le tannin, on lave la glace à l'eau distillée, de manière à la débarrasser de l'excès de tannin.

Les glaces, ainsi préparées, restent sensibles 2 ou 3 mois; il est bon de développer le plus tôt possible après l'exposition.

V. *Exposition.* La durée de l'exposition est, comme toujours, essentiellement variable, mais il ne semble pas qu'on la puisse réduire à moins d'une minute.

VI. *Développement.* Avant de développer il faut, à deux reprises, coller les bords de la plaque, avec un vernis formé de 20gr de gomme laque pour 100gr d'alcool. Cela fait, et le développement doit être fait aussitôt que possible, on immerge la glace pendant quelques minutes dans l'eau, puis on l'humecte avec le bain d'argent sensibilisateur; enfin, on la plonge dans une cuvette plate contenant le bain révélateur suivant :

Eau distillée	200cc
Acide pyrogallique	1gr
Acide acétique cristallisable	10cc

Et l'on agite constamment.

Sous l'action de ce bain :

1° L'épreuve vient-elle convenablement; on ajoute alors simplement quelques gouttes d'une dissolution faible de nitrate d'argent;

2° L'épreuve vient-elle rapidement et tend-elle à se voiler; on ajoute un peu d'acide acétique pour retarder le développement, quitte à remettre un peu de la solution d'argent s'il est nécessaire.

3° L'image est-elle lente à venir; ajoutez au liquide de la cuvette 2 à 3 gouttes de la solution suivante :

Acide pyrogallique	1gr
Alcool	10

et une ou deux gouttes de la solution faible d'argent, et laissez agir.

Si le liquide devient boueux, rejettez-le vivement, et remplacez-le par une quantité nouvelle du bain révélateur.

Après lavage, on fixe l'épreuve à l'hyposulfite de soude, on lave de nouveau, on applique une couche de gomme arabique, et quand la glace est bien sèche, on la vernit.

Ce procédé est très-simple et, par cela même, présente de nombreux avantages. Nous ne saurions trop louer MM. Teissère et Jacquemet de l'avoir dégagé des nombreux détails dont l'avait environné M. Russell dans son savant ouvrage, et nous nous joignons à M. de Wilder pour engager les amateurs à l'essayer. L. T.

Collodion sec au tannin; autre procédé, par le Rév. **J. C. BROWNE.**

M. Browne recommande un procédé de collodion sec dans lequel il substitue l'acide tannique au tannin, et qui paraît devoir donner également de bons résultats. Le voici :

Bain d'argent neutre à 7 %.

Lavez bien la glace à l'eau distillée, puis, dans une solution de sel à 1/4 %, et enfin placez-la sous un robinet. Couvrez-la d'eau distillée et versez dessus deux ou trois fois la solution suivante :

Acide tannique sec	3gr
Sucre candi	3
Eau distillée	100

Filtrez avec soin, après dissolution;

Faites égoutter et laissez sécher;

Pour développer, faites à la glace un rebord nu avec de la cire vierge dissoute, à saturation, dans de la benzine, puis couvrez-la d'une solution d'acide pyrogallique à 0,62 %;

Et ajoutez :

Nitrate d'argent	10,5
Acide citrique	10,5
Eau distillée	50,0

jusqu'à l'entier développement.

Fixez au cyanure et laissez sécher lentement. L. T.

(*Photographic News.*)

Collodion instantané.

Le docteur Schnauss annonce qu'il vient d'analyser la préparation métallique bromoiodocyanuré qu'emploie M. Mazac dans la préparation de son collodion instantané.

Pour produire un collodion identique à celui de M. Mazac, le docteur Schnauss indique la formule suivante :

Iodure d'ammonium	4
Iodure de cadmium	2
Bromure de cadmium	1

L. T.

Bain révélateur à l'acide formique de M. GODINUS.

Eau distillée	100
Protosulfate de fer	5

Au moment de vous en servir, ajoutez :

Acide formique monohydraté	0,5

(*Bulletin belge de la photographie.*) L. T.

Procédés pour augmenter l'épaisseur de la couche d'argent déposée sur le collodion.

1° *Par le bichlorure de mercure.* Versez sur l'épreuve encore humide une solution de bichlorure de mercure, et surveillez le renforcement avec soin.

2° *Par l'iodure de mercure et de potassium.* Couvrez la plaque d'une solution diluée d'iodure rouge de mercure et de potassium.

Cette solution se prépare de la manière suivante :

Versez une solution d'iodure de potassium, dans une solution de bichlorure de mercure, jusqu'à ce qu'un précipité rouge se forme. Enlevez alors l'excès de liquide, et lavez à plusieurs eaux. Enfin, versez sur le précipité, une solution saturée d'iodure de potassium, jusqu'à l'entière dissolution du précipité rouge. Le liquide, ainsi obtenu, doit être parfaitement transparent. Diluez à volonté.

3° *Par la teinture d'iode.* Versez de la teinture d'iode, ou une solution d'iode dans de l'iodure de potassium, jusqu'à ce que les ombres deviennent d'un jaune opaque, pâle et uniforme. L. T.

Procédés pour donner de l'opacité au dépôt d'argent.

1° Si le dépôt d'argent a été obtenu, par le bichlorure de mercure, on lui donnera de l'opacité avec de l'ammoniaque, du sulfure de po-

tassium, du sulfure d'ammonium, de l'acide pyrogallique additionné de nitrate d'argent, etc.

2° Lorsque le dépôt a été formé par un autre procédé, il faut immerger la glace dans un bain d'acide pyrogallique ou de protosulfate de fer, additionné de nitrate d'argent ; on réussit également bien en employant un sulfure alcalin.

Il n'est pas toujours nécessaire de noircir le dépôt ; on obtient souvent de très-bonnes épreuves, en se contentant de donner plus d'épaisseur à la couche d'argent. L. T.

Tirage des positives ; procédé de M. Joseph LEWIS.

L'auteur prend plusieurs négatives d'un même sujet, en variant la durée de l'exposition. Lorsqu'il veut obtenir une positive, il place d'abord, sur le papier sensibilisé, le cliché le plus détaillé, c'est-à-dire, celui qui a subi le plus longtemps l'action de la lumière, puis il remplace ce cliché par un deuxième et ainsi de suite en terminant par le dernier sur lequel ne sont visibles que les cimes des arbres, les grands blancs, etc.

Ce procédé permet de varier à l'infini l'effet d'une positive ; la seule difficulté est, à ce que nous pensons, de faire exactement coïncider les contours de la positive et ceux des clichés que l'on emploie successivement.

M. Lewis se sert, pour prendre ses négatives, d'un appareil spécial à cet usage. L. T.

Épreuves positives par le fer, procédé de M. Matth. CAREY LEA.

On se plaignait généralement de la teinte bleue que conservaient les blancs dans les jolies épreuves obtenues par le procédé de M. Matth. Carey Lea ; l'inventeur vient de trouver le moyen de les dégager et de leur donner tout l'éclat désirable.

Voici en quoi consiste le procédé tel qu'il vient d'être modifié : sensibilisez du papier sur une solution d'oxalate de fer et d'ammoniaque.

(On prépare ce bain soit en dissolvant à saturation du peroxyde de fer hydraté dans du bioxalate d'ammoniaque, ou bien en dissolvant du sesquioxyde de fer dans de l'oxalate neutre d'ammoniaque.) Le papier doit rester tout au plus 1 minute sur ce bain.

Séchez *absolument* le papier préparé dans l'obscurité. Il peut se conserver (dans l'obscurité complète) 48 heures.

Après une exposition *dont la durée est essentiellement variable*, mais

qui ne doit jamais dépasser 3 minutes au soleil, développez l'épreuve, qui ne paraît pas encore, avec :

Solution saturée d'acide oxalique	4gr
Prussiate rouge de potasse	1
Eau	25 ou 30

Ce bain peut servir pour plusieurs épreuves. Lavez.

Ce papier est si sensible qu'il permet de travailler par tous les temps; il donne de fort bons résultats dans la chambre à amplifier, et sa rapidité permettra aux photographes de livrer leurs commandes au bout de quelques heures. (*Journal américain de la Photographie.*) L. T.

Préparation du sulfocyanure d'ammonium, par M. E. MILLON.

Mélangez :	Ammoniaque du commerce	150
	Bisulfure de carbone	20
	Alcool à 86 %	150

Abandonnez pendant 24 heures, le liquide a pris une teinte jaune orange; agitez-le et distillez-en les 2/3.

Le produit de cette distillation contient presque tout l'alcool, et une grande quantité de sulfocyanure d'ammonium. On traitera une seconde et une troisième fois l'alcool par l'ammoniaque et le sulfure de carbone, et l'on obtiendra le sulfocyanure qu'il faudra faire cristalliser, lorsque le liquide, clair jusqu'à ce moment, deviendra trouble, puis se décolorera.

Ces cristaux contiennent des traces de soufre, que l'on fait disparaître par *solution* et *filtration;* après une seconde évaporation, on a des cristaux parfaitement purs de sulfocyanure d'ammonium.

(*Journal de Pharmacie et de Chimie.*) L. T.

Photographie en campagne.

Nous trouvons, dans *Humphrey's Journal*, la description d'un procédé de renforcement pour les épreuves stéréoscopiques prises en campagne, qui peut s'appliquer également à toutes les épreuves faites loin du laboratoire.

Lorsqu'une glace sort de la chambre noire, l'exposition a été suffisante, trop longue, ou trop courte : dans le premier cas, l'épreuve sortira bonne sous le bain révélateur ordinaire; dans le second, il faudra laver rapidement la plaque dès que l'épreuve commencera à se voiler; reste le troisième, celui que considère l'auteur de l'article que nous avons sous les yeux.

Le photographe ne doit pas songer à renforcer son cliché trop faible

en campagne : outre qu'il perdrait un temps considérable, il lui faudrait emporter un bagage trop volumineux; il se contentera donc, son épreuve développée par les procédés ordinaires, de la bien laver, d'en vernir les bords, et de la laisser sécher.

De retour dans son laboratoire, il immergera la glace dans un bain d'eau tiède, pendant une demi-heure au moins; c'est au sortir de ce bain qu'il renforcera son épreuve.

Pour arriver à un renforcement convenable, il faudra : 1° augmenter l'épaisseur de la couche d'argent déposée sur le collodion; 2° donner de l'opacité à ce dépôt. L. T.

Verres jaunes pour laboratoire.

Souvent dans les excursions photographiques l'on ne peut disposer, pour les manipulations, que d'une pièce éclairée; où l'on n'a ni le temps, ni la possibilité de faire poser des verres jaunes, on peut y suppléer facilement en peignant les carreaux de cette chambre avec un mélange, en quantites égales, de terre de Sienne, et de chromo-orange. Nous n'avons pas encore fait usage de cette recette; mais il nous semble que cet enduit doit tout aussi bien décomposer le spectre solaire que le papier jaune, dont on se sert en pareille occasion, tout en étant d'un transport, et d'un emploi plus facile. L. T.

(*Photographic News.*)

Reproduction photographique sur pierre, par M. MORVAN.

L'auteur couvre une pierre lithographique de l'enduit Talbot (albumine et bichromate *d'ammoniaque*). L'opération se fait dans un lieu obscur. L'enduit étant sec, il place dessus le recto d'une plaque de verre positive ou d'une feuille de papier portant image; il expose à la lumière 3 minutes au plus au soleil, et au plus 25 minutes à l'ombre. Après ce temps, il enlève l'image et lave la pierre *d'abord à l'eau de savon*, puis à l'eau pure, et immédiatement il encre un rouleau, puis il gomme, laisse sécher quelques minutes, après quoi on peut mettre sous presse et tirer.

L'auteur de cet heureux procédé ajoute : « On comprend que la lumière a fixé le vernis et l'a rendu insoluble partout où elle a frappé; mais qu'au contraire toutes les parties de la pierre ombragées par l'image sont restées solubles, *conséquemment attaquables par le soude et par l'acide;* outre qu'elles retiennent la substance du savon, l'action produite ici sur la pierre tient à la fois de la gravure et de la lithographie. »

Cette description doit, ce me semble, être incomplète ou imparfaite; je ne crois pas qu'avec les seules conditions indiquées telles que je les lis, on obtienne ainsi une bonne épreuve avec la conservation absolument intacte et immaculée du modèle, comme l'indique l'auteur.

L. T.

APPLICATIONS
A L'AGRICULTURE ET AUX INDUSTRIES AGRICOLES.

Note sur la découverte du pouvoir absorbant des terres arables, par M. MOHR (1).

MM. H. S. Thomson et Huxtable ont observé en 1850 que le purin mis en contact avec de l'argile, perd sa couleur et son odeur et M. Thomson ajoute que l'ammoniaque est absorbée par la terre lorsque cette dernière est mise en contact avec une dissolution aqueuse d'ammoniaque.

Pendant la même année M. Thomas Way a publié dans le *Journal de la Société royale d'agriculture d'Angleterre*, une série de recherches desquelles il résultait que certains éléments solubles des engrais sont absorbés par la terre en formant avec elle une combinaison particulière insoluble dans l'eau.

En 1858, M. Liebig a donné un développement considérable à ces observations en étudiant le pouvoir absorbant de la terre sur un grand nombre de dissolutions salines.

MM. Thomson, Huxtable, Way et Liebig passent donc pour les fondateurs de la *Théorie de l'absorption des terres*, tandis que l'honneur de cette découverte revient à M. *Jos. Ph. Bronner*. Comme preuve à l'appui de cette revendication, l'auteur cite les passages suivants empruntés aux ouvrages de M. Bronner (*Études sur la culture de la vigne dans l'Allemagne méridionale*, par M. J. P. Bronner. Année 1836).

« § 72. En remplissant une bouteille dont le fond est percé, avec du sable de rivière ou de la terre tamisée, et en versant sur ce filtre du purin, le liquide qui s'écoule par l'ouverture inférieure est très-peu coloré et presque ns odeur; il a perdu les qualités essentielles du liquide primitif.

« § 73. ..... Ces quelques exemples démontrent le pouvoir absorbant

(1) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, T. CXXVII, p. 125.

de la terre, voir même du sable; les corps absorbés, primitivement solubles, ne peuvent plus être extraits des terres ou du sable par l'action de l'eau.

« § 74. Je crois avoir suffisamment prouvé que l'action des engrais a lieu principalement près de la surface de la terre et que ceux-ci ne pénètrent pas aussi profondément qu'on l'a cru jusqu'à ce jour. »

A. S. K.

Note sur le guano de poissons de Norwége, par M. H. VOHL (1).

Depuis quelques temps on prépare en Norwége un engrais avec les poissons de mer. Cet engrais, qui porte dans le commerce le nom de guano de poissons, est de très-bonne qualité et d'un bon usage. L'auteur y a trouvé les éléments suivants :

Oxyde ferrique	0,09378
Magnésie	0,54539
Chaux	14,38989
Silice	0,04184
Acide sulfurique	0,52762
Acide phosphorique	13,29087
Chlorure de sodium	1,64916
Chlorure de potassium	0,53688
Fluor et manganèse	traces.
Sable et impuretés	1,55311
Azote	7,74650
Hydrocarbures et hydrates	43,01796
Eau	16,71500
	100,00000

On voit par cette analyse que ce guano est une source abondante d'acide phosphorique, de terres alcalines et d'azote (7,74 %) et qu'il peut concourir avec le guano du Pérou.

L'ammoniaque ne s'y trouve pas toute formée; mais se produit pendant la pourriture des matières albuminoïdes dans le sol; il en résulte que ce corps ne se forme que peu à peu et à mesure des besoins de la plante. C'est un avantage de ce guano sur celui du Pérou qui contient l'ammoniaque en partie déjà formée, et le reste de l'azote à l'état d'acide urique, corps très-instable. Ce dernier abandonne son ammoniaque très-promptement, ce qui est cause du peu de durée de son action; il n'en est pas de même pour le nouveau guano.

Si l'on veut activer la décomposition de ce guano il suffit de le mélanger, avant de s'en servir, avec 6 % de son poids d'acide sulfurique

(1) *Polytechnisches Journal*, T. CLXVIII, p. 388.

étendu de trente fois son poids d'eau. Par ce traitement le phosphate de chaux neutre se change en phosphate acide, les matières azotées entrent plus promptement en décomposition au sein de la terre et deviennent plus solubles.

L'action prolongée de l'air n'a pas d'influence nuisible sur le guano de poissons, tandis que, dans ces circonstances, le guano ordinaire perd, comme on sait, considérablement de sa valeur comme engrais, parce qu'une partie de l'ammoniaque est entraînée dans l'atmosphère.

A. S. K.

Observations sur la nature des gaz produits par les plantes submergées sous l'influence de la lumière, par M. CLOEZ.

M. Chevreul a présenté, à l'Académie des sciences, au nom de M. Cloez, une note très-courte mais très-nette sur cette question si importante au point de vue de la physiologie végétale et de l'hygiène. L'auteur a institué une fort jolie expérience et a obtenu des résultats qui semblent irréfutables, desquels on pourrait conclure que le mélange de gaz, produits par les plantes submergées sous l'influence de la lumière ne renferme *aucun gaz combustible*, mais qu'il est uniquement formé d'oxygène et d'azote pur. Ses conclusions paraissent en complet désaccord avec celles de M. Boussingault (V. *Répertoire de Chimie appliquée*, 1861, p. 449). J'attendrai, avant de donner de plus amples détails, que le savant académicien ait donné l'explication de cette divergence au moins apparente. Bw.

M. Boussingault écrit à M. Chevreul qu'il a expérimenté sur des végétaux vivant dans l'air et qu'il n'a pas trouvé la faible quantité de gaz combustible qu'il avait rencontrée dans son ancienne expérience et dont il s'était d'ailleurs réservé de préciser l'origine (*Ann. de Chimie et de Physique*, T. LXVI, p. 428). Le résultat de ses nouvelles recherches lui permet de féliciter M. Cloëz sur la parfaite exactitude de ses expériences.

M. Boussingault annonce la deuxième partie de son travail.

M. Chevreul expose que déjà M. Cloëz a reconnu que les feuilles ne décomposent l'acide carbonique qu'en raison de la matière verte qu'elles contiennent, et que les parties jaunes ou rouges de certaines feuilles ne donnent pas lieu à cette décomposition Bw.

Sur la pourriture du bois, par **M. BLONDEAU.**

M. Blondeau résume ainsi son Mémoire : Sous l'influence d'une végétation mycodermique, le bois qui se pourrit se transforme en *fulminose* (nom donné par l'auteur à la modification de la cellulose obtenue par l'action de l'acide sulfurique). La fulminose a un pouvoir absorbant manifeste pour les gaz et en particulier pour l'ammoniaque et l'oxygène ; elle agit à la manière de l'éponge de platine. Une combustion lente de l'ammoniaque produit de l'eau et de l'acide azotique. La lumière que répand dans l'obscurité le bois mort témoigne de cette combustion !...

L'humus n'est autre que de la fulminose teinte en noir par l'action de l'ammoniaque sur la matière incrustante, laquelle donne lieu à un acide brun.

L'auteur ajoute : « Tous ces faits, il faut bien le reconnaître, ne sont pas entièrement neufs. » Je renverrai le lecteur notamment aux mémoires de M. Paul Thenard. Bw.

Matière verte du bois mort, par **M. FORDOS.**

Le bois mort paraît souvent coloré en vert ; lorsqu'il présente ce caractère, il cède au chloroforme une belle matière d'un vert bleuâtre différent de la chlorophyle par ses propriétés chimiques, mais qui peut-être provient d'une altération de cette matière. M. Fordos a donné à ce beau produit qu'il a découvert le nom d'acide xylochloérique.

Bw.

Fait pour servir à l'histoire de la génération spontanée, par **M. DONNÉ.**

M. Donné a examiné l'air que renferme l'œuf (dans *la chambre à louer*) ; c'est de l'air ordinaire qui se renouvelle pour le développement du petit animal. Il a paru à M. Donné que l'enveloppe de l'œuf perméable à l'air ne devait pas laisser passer les germes vivants qui sont répandus dans l'atmosphère, ainsi que le prouvent les belles expériences de M. Pasteur. Il a donc exposé à l'air des œufs intacts et d'autres dont il avait entamé ou simplement percé la coquille. Les premiers se sont séchés, les seconds se sont pourris. L'auteur de cette élégante démonstration fait observer que si l'œuf a été *secoué* de manière à ce que le blanc et le jaune se mêlent, il y a pourrissage même dans l'œuf intact ; mais alors c'est un pourrissage *chimique*, il y a altération des principes de l'œuf sans formation d'aucun produit vivant. Bw.

Acide carbonique atmosphérique, par M. MÈNE.

M. Mène pense que ses recherches conduisent aux conclusions suivantes :

Pendant toute l'année, l'acide carbonique n'existe pas en une même quantité.

En décembre et janvier, la proportion est la même ; elle augmente en février, mars, avril, mai, diminue de juin à août, augmente de septembre à novembre, atteint le maximum en octobre.

La nuit, il y a plus d'acide carbonique que le jour, et sans doute plus à midi que dans les autres instants.

L'acide carbonique est après la pluie plus abondant qu'avant la tombée de l'eau. Bw.

Sur le moyen de définir par la végétation l'état moléculaire des corps. Analyses de la terre végétale par des essais de culture, par M. Georges VILLE.

L'auteur expose que l'urée, les chlorhydrates d'éthylamine et de méthylamine se sont comportés, comme engrais, à la manière de l'ammoniaque, le chlorure de tétréthylammonium, le diméthyloxamide et le diéthyloxamide ont été inertes, que les cyanates sont également sans action et que les cyanures et ferrocyanures sont plutôt nuisibles qu'utiles à la végétation.

Cela peut, ce me semble, prouver que dans les conditions où s'est placé l'auteur, la décomposition par *pourrissage* s'est accomplie pour l'urée et l'oxamide de la manière que l'on savait ; qu'elle s'est accomplie de la même manière pour l'éthylamine et le méthylamine; que l'éthylurée a résisté davantage et que les chlorures de tétréméthylammonium et de diméthylammonium ont résisté absolument aux actions chimiques mises en jeu dans les conditions de l'expérience. Ces corps eussent, dans d'autres conditions, résisté plus ou moins que les autres. Comme il arrive que tantôt l'oxamide se montre plus stable que l'urée, et que tantôt le contraire a lieu, l'urée se montrant plus stable que l'oxamide, chaque corps ayant sa condition *propre* de stabilité en plus des lois générales du groupement apparent.

Que les prussiates se soient montrés inertes, cela ne saurait prouver qu'ils le soient absolument, à moins de mettre en doute les expériences de M. Kuhlmann; j'aime mieux croire que dans le milieu où ce chimiste les a placés, ils ont trouvé des conditions d'instabilité qu'ils n'ont pas rencontrées dans l'expérience de M. Ville.

J'en dirai autant des cyanates qui, en présence, par exemple, des sels ammoniacaux, auraient pu se trouver moins stables.

Le titre, apposé par l'auteur en tête de ses mémoires, me semble bien ambitieux. Je me demande si la résistance relative du cuir tanné à la putréfaction annonce qu'il appartient à un autre type que la peau non tannée, et j'imagine que les deux matières essayées comme engrais donneraient des résultats apparemment différents.

Toutes les matières azotées de l'organisme mises dans la terre servent comme engrais et je ne vois pas que l'auteur puisse, pour ce seul fait *complexe*, les rattacher au type ammoniaque.

C'est parce que l'urée donne lieu à des réactions différentes dans des conditions différentes que M. Liebig, que Gerhardf, que M. Wurtz ont été conduits, chacun l'envisageant à son point de vue, à la considérer comme du cyanate anormal d'ammoniaque, comme de l'oxyde de cyanammonium et d'hydrogène et comme de la diammoniaque carbonisée. Mais cette discussion du mémoire de M. Ville appartient au *Répertoire de Chimie pure*.

Le fait pratique, qui ressort des expériences de l'auteur, est que toute substance azotée qui, pendant le développement de la plante, devient par dédoublement ou autrement *ammoniaque*, est utile à toutes les plantes et conséquemment, que toute substance azotée qui ne se dédouble pas en donnant de l'ammoniaque au moins pendant la vie de la plante ne pourrait servir d'engrais à cette plante, et c'est ce que tout le monde a déjà dit. Bw.

Faits pour servir à l'histoire de la fermentation, par MM. DUMAS, MAUMENÉ, BERTHELOT, BERTHELOT et DE FLEURIEUX, MILON, JOBIN.

M. Dumas a constaté depuis longtemps, sur une grande échelle, par des moyens analytiques et synthétiques, que le bouquet des vins est dû à la présence de composés éthérés complexes formés par des acides ou des alcools appartenant aux numéros moyens ou élevés de la série des acides gras.

Cette note de M. Dumas (insérée dans les *Comptes rendus* du 31 août) a été produite à l'occasion d'une communication de M. Mauméné de Reims qui annonçait être parvenu à composer, au moyen d'un mélange d'éther œnanthique, d'éther valéroamylique, d'éther butyrique et d'alcool, un bouquet approchant du bon vin de Bouzy, la saveur

du vin imité étant toutefois moins rapprochée de celle du vin vrai que n'en était l'odeur.

L'auteur ajoute qu'on pourrait ainsi imiter les bouquets des vrais vins. J'ajoute que cela, se fait déjà; je pourrais citer le nom d'un parfumeur qui vend, depuis plus de vingt ans, de l'éther œnanthique dans ce but et des spécialistes qui composent des bouquets et les vendent aux marchands de vin.

On sait que les alcools composés se dédoublent en présence de l'eau et que dans le vin, les acides s'unissent peu à peu aux alcools, et donnent naissance à de nombreux éthers composés (Mauméné. — *Traité des vins*, p. 167); si bien qu'il existe un état d'équilibre où l'on aurait avec le temps ou par voie analytique ou par voie synthétique, l'éther en un certain rapport avec la quantité d'alcool, la quantité d'eau et la proportion de l'acide.

M. Berthelot a déterminé cette condition d'équilibre pour un maximum de temps avec des acides donnés et dans des conditions données.

Appliquant ses recherches au travail spontané des vins, il conclut que la nature et la quantité des éthers formés dépendent de la composition initiale des liqueurs (1), que la quantité varie à mesure que peut varier le rapport entre l'alcool et l'acide et le degré de concentration (elle est aussi variable selon la température, ce qui explique en partie l'influence spéciale des caves.)

Il ajoute que les éthers existants dans les vins sont principalement des éthers acides, ce qui se comprend; il fait remarquer que ce ne sont pas certainement ces éthers acides peu volatils qui donnent à eux seuls le bouquet des vins; que ce bouquet réside principalement, comme on l'avait dit, dans les diverses substances qui constituent l'extrait éthéré.

M. Berthelot a rencontré dans cet extrait les principes qu'on avait signalés dans les vins; l'alcool amylique, une huile essentielle insoluble qui pourrait être de l'éther œnanthique, un principe altérable à l'air qu'on avait pensé être de l'aldéhyde et que l'auteur suppose appartenir au groupe des aldéhydes très-oxygénés, dérivés des alcools polyatomiques. Enfin un principe peu volatil dont l'odeur rappelle encore le vin d'une manière éloignée.

---

(1) L'acide contenu dans les vins se trouve dans un certain rapport avec l'odeur qu'ils présentent. L'acide et l'odeur se trouvent toujours ensemble; il est donc hors de doute que la présence de l'acide influe sur la formation du bouquet des vins (Liebig). — L'un des effets produits, surtout par l'influence du temps, c'est la formation des éthers (Maumené).

MM. Berthelot et de Fleurieux ont étudié les gaz existant dans le vin et ont trouvé de l'acide carbonique et de l'azote sans oxygène. Ce fait important a été déjà signalé par M. Boussingault et appliqué par lui à la recherche de l'eau ajoutée au vin (récemment) par une manœuvre frauduleuse.

M. Milon a ajouté du tartrate d'ammoniaque à un liquide en fermentation et a constaté, comme M. Pasteur, que l'ammoniaque disparaissait peu à peu.

Il s'est demandé si cette ammoniaque ne pouvait pas être perdue à l'état de combinaison avec l'acide carbonique emportée par ce gaz en excès; il a vu qu'il en était ainsi. (Comme explication, l'auteur indique que, dans ce cas, la masse fait sentir son influence au profit de l'acide le plus faible.)

M. Milon n'admet pas cette idée fondamentale émise par M. Pasteur, que le ferment de l'alcool trouve, dans l'assimilation des sels ammoniacaux, l'azote nécessaire à sa régénération.

Incidemment l'auteur signale la formation d'une métamorphose du sucre qu'on n'aurait pas soupçonnée jusqu'ici et qui consiste en une production d'alcool sans dégagement d'acide carbonique liée à la formation d'une combinaison d'*acide carbonique et de sucre* (analogues à celle des acides sulfurique, tartrique et citrique avec le glucose).

Ce sucre *composé* doit-il être placé à côté du nouveau sucre, la *saccharose inactive*, annoncé par M. Jobin, et qui prendrait naissance sous l'influence d'un ferment alcoolique spécifique.

Faits pour servir à l'histoire de la distillation, par **M. BERTHELOT.**

Si l'on fait bouillir sous une certaine pression un mélange de liquides sans action réciproque et conservant leurs densités de vapeur théoriques, ils s'évaporent tous deux à la fois suivant des rapports de poids déterminés par le produit des densités de vapeur multipliées par leurs tensions (dans les conditions de l'expérience).

Pour un mélange d'alcool (anhydre) et de sulfure de carbone ce rapport est de 91 de sulfure et 9 d'alcool; aussi un pareil mélange distille-t-il à la façon d'une substance homogène, inséparable par une distillation opérée sous la pression atmosphérique. Un mélange qui renferme un excès de l'un ou de l'autre laisse le corps en excès s'accumuler dans le résidu. La séparation du liquide excédant serait radicale

si les deux liquides n'exerçaient l'un sur l'autre une action réciproque attestée par leur action dissolvante mutuelle et par la diminution de la tension totale de leurs vapeurs (1).

Sur la fabrication de l'alcool au moyen du gaz, par M. A. MALLET (2).

En 1827, Thenard disait dans son *Traité de Chimie* : « Il est certain que la plupart des substances végétales ne sont composées que d'hydrogène, de carbone et d'oxygène, et cependant nous n'en pouvons former aucune de toutes pièces. Cette impuissance de la chimie en a souvent rendu les résultats plus que douteux aux yeux des personnes étrangères à la science, à la vérité, mais d'un esprit très-profond. J.-J. Rousseau, en suivant son cours de chimie chez Rouelle, disait qu'il ne croirait à l'analyse de la farine que quand il verrait les chimistes en refaire. Le grand écrivain tiendrait sans doute un autre langage aujourd'hui. »

Cette réflexion de Thenard était très-judicieuse. Certes, J.-J. Rousseau aurait eu sa conviction fortement ébranlée, s'il avait assisté aux belles expériences de Lavoisier et de Meunier en 1783 et 1785, ainsi qu'à celles un peu plus récentes de Lefèvre-Gineau, Fourcroy, Vauquelin et Séguin, sur la synthèse de l'eau. Le philosophe de Genève aurait très-probablement cru à l'analyse chimique en voyant produire 500 gr. d'eau au moyen de l'oxygène et de l'hydrogène dans les proportions indiquées par l'analyse.

Mais qu'auraient dit J.-J. Rousseau et Thenard lui-même s'ils avaient été assez heureux pour voir fabriquer de l'alcool de toutes pièces? (3) Cette production est une des merveilles de la chimie actuelle, qui n'est

(1) M. Berthelot ajoute cet autre exemple : un mélange d'alcool 92, eau 8, distille presque comme une substance homogène inséparable. On lit dans la *Chimie* de Berzélius : « Lorsqu'on distille de l'alcool d'une densité de 0,8, la portion de liquide qui passe la première contient le plus d'eau, en sorte que l'*alcool se trouve concentré par la distillation et que les dernières portions sont anhydres*; mais quand on distille de l'alcool qui contient plus de 6 % d'eau, la portion qui passe *est toujours plus riche en alcool que celle qui reste dans le vase distillatoire.* » Et ailleurs : « Par la distillation on ne peut pas obtenir que l'alcool soit d'une densité moindre que 0,825. » Les nombres de M. Berthelot concordent avec ceux-ci. Bw.

(2) J'ai eu l'occasion de me procurer cette note de M. Mallet sur la question de la fabrication de l'alcool au moyen du gaz. Comme le sujet, traité dans le *Répertoire* n'a pas été épuisé, le lecteur me saura gré, je pense, de lui donner ce document très-intéressant, écrit par l'homme le plus compétent. (Une feuille imprimée de Napoléon Chaix, 7926.) Bw.

(3) De 1827 à 1857, Thenard a connu de nombreux faits de synthèse, à commencer par l'admirable expérience de la production artificielle de l'urée par M. Wöhler. Bw.

pas à bout de prodiges : aussi l'attention des chimistes et des industriels a été depuis deux mois éveillée, parce qu'il est question de faire passer cette production du laboratoire dans l'industrie.

Depuis que l'on s'occupe sérieusement de la question de la fabrication artificielle de l'alcool, on a découvert que dès 1854 un M. Castex, de Puteaux, avait pris un brevet pour un moyen d'obtenir de l'alcool *avec de la fumée d'huile, de graisse et de toute matière organique.*

Voici un extrait du brevet, donné par *le Cosmos* :

« En brûlant ces matières organiques, la fumée qui se dégage peut être absorbée par l'acide sulfurique concentré. Cet acide sulfurique, mélangé avec de l'eau et distillé, donne de l'alcool. Pour faciliter l'absorption de la fumée, on la fait passer à travers un corps imprégné d'acide sulfurique, soit à travers du coke mouillé par l'acide. Quand cet acide n'absorbe plus de fumée, on peut laver le corps imprégné pour l'en extraire; cet acide étendu d'eau donne par la distillation de l'alcool.

« Avant de livrer à la consommation le gaz ordinaire d'éclairage, on peut le traiter par cette méthode. »

La spécification du brevet est faite dans des termes très-singuliers, qui permettent de dire que les connaissances de M. Castex en chimie ne sont pas bien étendues. Quant à faire servir le gaz d'éclairage *avant sa consommation* à la fabrication de l'alcool, c'est tout simplement une impossibilité; le gaz ne serait plus éclairant, et nous ne conseillerions pas aux compagnies de gaz d'utiliser l'idée émise par M. Castex, car les consommateurs seraient bientôt tous soulevés contre l'application du procédé.

Le brevet a été pris par M. Castex le 8 décembre 1854, et c'est le 15 janvier 1855, c'est-à-dire un mois après, que M. Berthelot a fait connaître pour la première fois à l'Académie des sciences son mode de préparation synthétique de l'alcool. Le rapprochement de ces deux dates peut faire naître plusieurs réflexions; nous nous en abstiendrons, parce que nous n'avons pas à examiner la question de brevets.

Pour le monde scientifique, le premier auteur de la découverte, c'est M. Berthelot (et le silence de M. Castex est une manière d'acquiescement qui a bien son éloquence); parlons donc de l'expérience de notre célèbre chimiste.

Ce n'est pas avec de la fumée que M. Berthelot a fait de l'alcool; il s'est contenté de prendre de l'hydrogène bicarboné. Il a introduit dans un ballon 36 litres de ce gaz, de l'acide sulfurique concentré et 3 kilogrammes de mercure, dont le rôle dans l'opération se réduit, nous le

pensons du moins, à celui de diviseur; puis il a agité le tout longtemps. Il a reconnu qu'après 53,000 (tout autant) mouvements d'agitation imprimés au ballon, tout le gaz avait été dissous par l'acide et qu'il s'était formé une véritable combinaison, un acide qu'on peut appeler *sulfovinique* ou *sulfoéthylique*. En traitant cet acide par de l'eau, une nouvelle réaction se produit : l'hydrogène bicarboné mis en liberté se combine à l'état naissant à de l'eau pour former de l'alcool, et l'acide sulfurique reste, mais additionné d'une certaine quantité d'eau, c'est-à-dire dilué, et d'après les formules des équivalents, on a

$$C^4H^4 + 2HO = C^4H^6O^2;$$

en chauffant le liquide, on chasse l'alcool produit.

Jusqu'ici, M. Berthelot n'a point cherché à tirer un parti industriel de cette expérience si curieuse; il a peut-être été effrayé de la difficulté que présente l'absorption de l'hydrogène bicarboné par l'acide sulfurique même le plus concentré possible, et il s'est contenté de faire figurer à l'Exposition universelle de Londres, dans la vitrine de la maison Ménier, dont il est le chimiste consultant, 1 litre de cet alcool produit de toutes pièces.

Ce que n'a pas tenté M. Berthelot, M. Cotelle, de Saint-Quentin, cherche à le réaliser. Il a eu, comme M. Castex, l'idée d'employer à la fabrication de l'alcool le gaz extrait de la houille, mais pas avant sa consommation pour l'éclairage. Le gaz de la houille, bien épuré, contient de l'hydrogène bicarboné, de l'hydrogène protocarboné, de l'oxyde de carbone, de l'hydrogène et certains carbures plus ou moins bien déterminés; par exemple, un peu de propylène et d'amylène et peut-être même d'acétylène.

De ces divers gaz ou vapeurs, l'hydrogène bicarboné (1) est, avec le propylène, le seul élément utile pour le but proposé; malheureusement il s'y trouve en proportion assez minime. Évidemment la richesse du gaz de houille en hydrogène bicarboné dépend d'abord de la nature de la houille distillée, et ensuite du mode de distillation employé. En s'en rapportant à certaines analyses déjà anciennes et très-peu nombreuses du reste, la proportion d'hydrogène bicarboné pourrait être de 8 à 12 %; mais dans les conditions générales de la fabrication actuelle, nous considérons ces chiffres comme beaucoup trop élevés, et nous pensons qu'on se rapprocherait beaucoup plus de la vérité en

(1) L'hydrogène bicarboné est aussi désigné sous son ancien nom de *gaz oléfiant*, qui devrait être remplacé par celui de *gaz alcoolifiant*, si le nouveau procédé devient industriel, d'autant plus qu'on n'a jamais fabriqué l'huile avec ce gaz. (*L'auteur.*)

portant ce chiffre à 3 ou 4 %. Nous parlons de gaz fabriqué dans des cornues avec des houilles belges et du nord de la France; quant aux gaz des fours à coke, nous pensons qu'ils n'ont guère été jusqu'ici analysés.

Quoi qu'il en soit, voici le mode d'opérer auquel M. Cotelle paraît s'être arrêté : après avoir dans ses brevets indiqué plusieurs moyens qu'il a probablement expérimentés, il condense le gaz et il l'épure *complétement* de son acide hydrosulfurique et de son ammoniaque; il le fait passer en dernier lieu dans de l'acide sulfurique concentré qui le déshydrate autant que possible. Le gaz, aspiré au moyen d'une pompe, est dirigé au bas d'une colonne en verre ou en grès munie de plateaux ou diaphragmes percés de petits trous sur lesquels descend de l'acide sulfurique à 66° qui se trouve très-divisé. La colonne que nous avons vu employer par M. Cotelle n'avait que quatorze plateaux, et un seul passage de l'acide ne suffisait pas pour absorber tout l'hydrogène bicarboné du gaz et en même temps pour le saturer de ce même gaz.

Il faudrait, suivant l'inventeur, une cascade de quarante plateaux pour arriver simultanément aux deux buts : l'absorption de tout l'hydrogène bicarboné et la saturation de l'acide sulfurique.

Supposons ce *desideratum* obtenu : l'hydrogène bicarboné et le propylène sont absorbés dans la colonne, et à sa sortie il reste 96 à 97 % de gaz hydrogène protocarboné, d'hydrogène et d'oxyde de carbone *impropres au service de l'éclairage, mais susceptibles d'utilisation pour le chauffage*. C'est surtout en vue de cette utilisation que fonctionne la pompe aspirante et foulante, l'extracteur, si l'on veut, dirigeant, poussant les gaz non absorbés dans telle direction que l'on désire sans augmenter la pression dans les cornues.

L'acide sulfovinique ou sulfoéthylique, que M. Cotelle appelle sa *vinasse*, est traité par cinq fois son volume d'eau, puis on soumet le mélange à l'action d'un courant de vapeur qui entraîne l'alcool produit; les vapeurs sont condensées, et on obtient une liqueur alcoolique qu'on distille sur un peu de chaux pour saturer l'acide sulfurique qui a été entraîné, et les phlegmes de cette distillation sont rectifiés pour produire de l'alcool à 90° centésimaux.

Le résidu de l'opération et de l'acide sulfurique, réduit à 20 ou 25° du pèse-acides, il faut ou le ramener par la concentration à 66° pour le faire resservir à une nouvelle opération ou l'utiliser à son état de dilution. Cette utilisation, si elle était avantageusement possible, entraînerait à une autre fabrication d'une certaine importance pour une

distillerie d'alcool fabriquant seulement 30 hectolitres par jour; par la quantité d'acide sulfurique 66° à employer est considérable; elle s'élève à 1,500 kilogr. environ par hectolitre d'alcool, soit 45,000 kilogr. pour les 30 hectolitres. Si l'on veut concentrer l'acide dilué, il faut monter des appareils comme ceux des fabriques d'acide sulfurique. A la vérité ce n'est pas là une impossibilité industrielle; mais à combien s'élèveraient les frais de concentration pour 1,500 kilogrammes, c'est-à-dire pour 1 hectolitre d'alcool? Cette dépense de concentration nous paraît être, dans l'état actuel des industries chimiques, une grave difficulté pour la réussite du procédé nouveau, quand bien même on arriverait assez facilement à l'absorption complète de l'hydrogène bicarboné, ainsi qu'à la saturation simultanée de l'acide sulfurique, et nous sommes certain qu'il faut refaire à nouveau le prix de revient de 25 fr. par hectolitre d'alcool à 90° qui avait été annoncé dans les journaux de Saint-Quentin avec un zèle très-louable, mais aussi avec trop de précipitation. La fixation d'un prix de revient sérieux était d'autant plus prématurée que M. Cotelle n'était nullement outillé pour pouvoir l'établir.

Il faut donc regarder M. Cotelle comme de très-bonne foi, et quand bien même il se serait trompé, et de beaucoup, sur le prix de revient de son alcool, sur la possibilité d'introduire cette fabrication dans l'industrie, on lui devrait payer un juste tribut d'éloges pour la peine qu'il s'est donnée, pour les sacrifices qu'il s'est imposés lui et ses cointéressés, s'il en a. Les pionniers de l'avenir succombent souvent à la tâche, mais ils rendent à la société d'incontestables services.

Nous nous permettrons d'émettre quelques idées sur les conditions les plus avantageuses dans lesquelles pourraient se placer des fabriques d'alcool et sur le plus ou moins de chances que peut présenter une exploitation industrielle du nouveau procédé.

L'acide sulfurique, même concentré à 66°, absorbe difficilement l'hydrogène bicarboné, cela est incontestable; mais il ne s'agit pas ici d'employer ce gaz pur, il se trouve dans le gaz de houille (et même ceux de cannel, de schiste ou de boghead) en assez petite proportion, de sorte qu'il est déjà dans un grand état de division, ce qui doit faciliter l'action de l'acide sulfurique.

Si le procédé est applicable, évidemment on ne fabriquera pas exprès du gaz de houille ou de boghead; l'industrie offre ces gaz comme des espèces de résidus; ainsi les fours à coke en laissent perdre d'immenses quantités, et certainement les producteurs de coke métallurgique n'hésiteraient pas à adopter des fours permettant de recueillir

les gaz en même temps que les autres sous-produits, s'ils pouvaient le vendre même à très-bas prix. Il y a des houilles, comme celles de Commentry, certaines variétés de Saint-Étienne et de Mons, qui peuvent produire du coke d'assez bonne qualité et une certaine proportion d'hydrogène bicarboné ; ce serait à ces houilles-là qu'on donnerait la préférence. Généralement aussi les fabricants d'huile de schiste, qui distillent soit du boghead, soit des schistes d'Autun ou de l'Allier, tirent un assez faible parti du gaz qu'ils produisent malgré eux, et ce gaz est beaucoup plus riche que le gaz ordinaire de houille en hydrogène bicarboné. Voilà, suivant nous, des sources auxquelles les fabricants d'alcool par le nouveau procédé devraient d'abord aller puiser leur matière première.

Cette utilisation du gaz, sous-produit des fabriques de coke et d'huile de schiste, est d'autant plus à rechercher que la quantité de houille à distiller, au point de vue spécial de la fabrication de l'alcool, pourrait être très-considérable. Le prix de revient publié par les journaux de Saint-Quentin indiquait deux tonnes de houille pour la production d'un hectolitre d'alcool; mais, comme nous l'avons dit, la quantité de houille à employer dépend évidemment de la richesse en hydrogène bicarboné du gaz qu'elle donne par sa distillation. Si ce gaz contient 12 % d'hydrogène bicarboné (nous laissons de côté le propylène) utilement employé en totalité, 2,000 kilogrammes de houille peuvent suffire à la production d'un hectolitre d'alcool à 90°. Nous admettons qu'il faille 50 mètres cubes d'hydrogène bicarboné pour produire un hectolitre d'alcool à 90° (M. Cotelle ne porte cette quantité qu'à 40 mètres cubes). En supposant le gaz provenant de fours à coke avec un rendement de 200 mètres cubes par tonne de houille (et ce rendement est un maximum dans l'état actuel des choses), les quantités de houille nécessaires à la production d'un hectolitre d'alcool seront données par le tableau suivant :

Richesse du gaz en hydrogène bicarboné.	Volume du gaz en mètres cubes.	Houille distillée en kilogrammes.
12 %	416	2,081
11	456	2,277
10	500	2,506
9	555	2,577
8	625	3,125
7	714	3,570
6	833	4,166
5	1,000	5,000
4	1,250	6,250
3	1,666	8,333
2	2,500	12,500
1	5,000	25,000

La quantité de houille étant donnée par la formule $x \times 200\, a = 50$, a représentant la teneur du gaz en hydrogène bicarboné.

Le gaz provenant des fabriques d'huile de schiste, qui distillent du boghead Russel n° 1, contient 12 à 14 % d'hydrogène bicarboné, et sa richesse doit être quatre fois plus grande que celle du gaz de houille fabriqué dans des cornues.

Le prix de la matière première de l'alcool dépendra donc essentiellement du prix auquel les fabricants de coke vendront soit le mètre cube de gaz, soit le mètre cube de gaz hydrogène bicarboné; car ils peuvent très-bien ne vendre que la partie utile à la fabrication de l'alcool, le surplus du gaz servant comme à l'ordinaire au chauffage des fours.

Voilà notre opinion sur les moyens les plus avantageux d'obtenir la matière première.

Nous ne reviendrons pas sur la difficulté que peut présenter l'absorption de l'hydrogène bicarboné par l'acide sulfurique, mais nous avons besoin d'insister sur la dépense de concentration de l'acide sulfurique (1) qu'il faudrait ramener de 22 à 66°. Les bons fabricants d'acide sulfurique admettent que la concentration à 66° de l'acide des chambres qui pèse 52 à 53° leur coûte au moins 1 franc par 100 kilogrammes d'acide à 66°. A cette dépense, il faut ajouter celle de la concentration de 22 à 52°; quelle sera-t-elle? Comme cette opération ne se présente pas dans les fabriques d'acide sulfurique, nous ne pourrions que donner un chiffre approximatif; nous préférons nous abstenir.

Pour une fabrication quotidienne de 30 hectolitres d'alcool, il faudrait environ 45,000 kilogrammes d'acide sulfurique à 66°; la concentration de cet acide dilué jusqu'à 22°, avec la perte qu'elle entraîne, serait, suivant nous, une opération d'une extrême importance.

En outre de la concentration, il faudra aussi tenir compte de la perte en acide du chef du départ de l'alcool des vinasses au moyen de la vapeur qui entraîne nécessairement une certaine quantité d'acide, et aussi du chef de la manipulation de cet acide.

Depuis qu'il s'agit des essais de M. Cotelle, nous avons toujours considéré et nous considérons encore la question de l'acide comme une des grandes difficultés, la plus grande peut-être de l'industrialisation du nouveau procédé.

Une considération d'un autre ordre ne doit pas être omise : la fabrication de l'alcool avec le gaz hydrogène bicarboné sur une certaine

(1) Et Dieu sait ce que produirait cette concentration!

échelle amènerait immédiatement la baisse de l'alcool et par suite la baisse de la mélasse, qui conduirait à la diminution du prix de revient. Le prix des mélasses achetées par marchés dépend du cours de l'alcool : on double le prix de l'alcool, on retranche ensuite 2, ou prend le dixième de l'excédant, et on a le prix de 100 kilogrammes de mélasse.

Du reste, des personnes bien informées prétendent que le système Champonnois appliqué dans les fermes à la distillation du jus de betteraves avec utilisation sur place des résidus, permet de produire, avec bénéfice, à 45 fr. l'hectolitre d'alcool à 90°.

Comme on le voit, la question est complexe et il pourrait être téméraire de formuler aujourd'hui sur le nouveau procédé de fabrication une opinion positive. Il est sage d'attendre les essais industriels auxquels la compagnie Cotelle paraît devoir se livrer sur le carreau des mines du Nord, en utilisant le gaz des fours à coke. Les parties intéressées feront bien, dans tous les cas, de ne point s'endormir dans la quiétude; l'éveil est donné, nombre d'inventeurs vont s'occuper et s'occupent déjà de la question qui va être retournée sous toutes ses faces, et M. Cotelle ne doit pas être le dernier à chercher activement un perfectionnement à ses procédés. Le mot impossible dans l'industrie n'est plus français depuis longtemps, et la fabrication de l'alcool au moyen du gaz pourrait bien un jour ou l'autre prendre droit de bourgeoisie dans l'industrie; ce serait un de ces prodiges auxquels la chimie moderne nous a pour ainsi dire habitués.

APPLICATIONS
AUX INDUSTRIES DES TISSUS, DE LA PEAU, ETC.

Préparation des cuirs à la fabrique de Neckinger Mills Bermondsey, près de Londres, par M. A. SCHWARTZ (1).

Les peaux de mouton destinées à la préparation du maroquin sont lavées avec de l'eau pure dans des citernes en chaux hydraulique; lorsqu'elles ont pris une souplesse suffisante, on les transporte dans des citernes semblables aux premières qui contiennent du lait de chaux. Les peaux passent successivement dans un certain nombre de

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 1013.

citernes contenant du lait de chaux de plus en plus épais. Le passage à la chaux a pour but de détacher la laine qu'on arrache à la main sans peine après cette opération.

Pour débarrasser les peaux de la chaux dont elles sont couvertes on les introduit dans des roues à laver semblables à celles qui servent au lavages des tissus légers dans les fabriques d'impression. Au bout de quelques heures ce lavage enlève complétement toute trace de chaux et les peaux sont prêtes au tannage.

Afin de conserver à la peau sa coloration primitive, le tannage se fait au moyen du bois de sumac, qu'on introduit dans chaque peau cousue de manière à former un sac. On jette ces sacs dans une chaudière contenant une dissolution limpide de sumac; la température du bain est portée vers 30°-35°. Au moyen d'une disposition mécanique convenable les sacs sont mis en mouvement dans le bain où ils séjournent pendant 4 heures; les peaux traversent ainsi successivement plusieurs bains de plus en plus concentrés et sont lavées à l'eau pure. Au bout de 24 heures l'opération du tannage est achevée et les peaux sont transformées en cuir.

La plus grande partie des cuirs est soumise à la teinture orseille, en safran ou en couleur d'aniline. Cette opération a lieu dans des baquets contenant les dissolutions colorées chauffées vers 40°-45°. Cette température ne peut pas être dépassée sans que la qualité du cuir en souffre.

L'apprêt des peaux, teintes ou non, est de la plus grande importance. Les peaux tannées sont enduites d'huile d'olive et lissées au moyen d'un lissoir en cristal par main d'hommes.

Le tannage des peaux devant servir à la confection des gants a lieu au moyen du jaune d'œuf, d'alun, de sel de cuisine et de farine ; on se sert du blanc d'œuf pour donner aux peaux la glaçure. Pour les cuirs vernis on se sert d'un mélange d'huile de lin très-siccative, de noir de fumée et d'indigo ou de bleu de Prusse.

On étend cette composition sur les cuirs dans un local très-chaud; il faut répéter cette opération plusieurs fois et entre chacune d'elles a lieu un séchage à l'étuve; pour donner au vernis plus de brillant, on le recouvre sans doute encore d'une dissolution alcoolique de (?) matière résineuse.

La teinture des peaux garnies encore de leur laine demande des soins particuliers afin de conserver à la laine sa souplesse et de ne pas l'affaiblir. Après avoir lavé le pelage dans de l'eau de savon, on enduit les peaux d'une couche composée d'alun, de sel de cuisine et de farine

(peut-être encore d'une matière grasse), et on les empile deux par deux de manière à ce que les parties enduites se trouvent superposées. Il se produit peu à peu une élévation de température qu'il ne faut pas laisser dépasser un certain degré, résultat auquel on arrive en changeant les peaux de place et en les agitant à l'air. Comme ce tannage est incomplet on ne peut pas tremper les peaux dans des dissolutions chaudes; pour teindre le pelage on tend les peaux sur des cadres et on se borne à donner la coloration à la surface de la laine dont les filaments sont immergés dans le liquide; cette teinture a lieu dans des cuves carrées qui n'ont que 4 pouces de profondeur et sont chauffées à la vapeur.

A. S. K.

APPLICATIONS A L'ÉCLAIRAGE, AU CHAUFFAGE, ETC.

Présence du soufre dans différentes matières servant à l'éclairage, par M. H. VOHL (1).

On a toujours cherché à débarrasser le gaz d'éclairage du soufre qu'il contient afin d'éviter pendant la combustion la formation de l'acide sulfureux. Cet acide non-seulement exerce une fâcheuse influence sur les voies respiratoires, mais décolore les couleurs végétales déposées sur les papiers ou les étoffes. On croit généralement que le soufre se trouve dans le gaz d'éclairage à l'état d'acides sulfhydrique ou sulfocarbonique et on provoque l'absorption de ces gaz par des oxydes métalliques.

L'auteur a fait des recherches sur différentes benzines du commerce; il en résulte que ce produit contient souvent du soufre combiné qui se trouve dans les parties bouillant au-dessous de + 80° centigr. Le soufre combiné aux hydrogènes carbonés ne peut pas en être isolé sans qu'il y ait destruction de la matière. En faisant passer le gaz d'éclairage provenant de la distillation de la houille par des tubes métalliques refroidis, on obtient outre l'eau, la naphtaline et la benzine, une huile d'une odeur repoussante, bouillant au-dessous de 80° centigr. et qui contient la combinaison hydrocarbonée du soufre. L'appareil employé par l'auteur se compose d'un serpentin en étain long de 10 mètres et de 15 millimètres de diamètre intérieur, entouré de glace et de sel. La benzine, l'eau et la naphtaline forment dans l'intérieur du ser-

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 674.

pentin des concrétions huileuses, tandis que l'hydrocarbure sulfuré s'écoule par la partie inférieure et se rend dans un récipient en verre également entouré du mélange réfrigérent.

Le gaz soumis à l'essai était exempt de sulfure de carbone et débarrassé de l'acide sulfhydrique par un lavage dans l'acétate de plomb basique.

Pour déceler le soufre dans la benzine ainsi que dans l'huile obtenue du gaz d'éclairage, l'auteur s'est servi de la méthode suivante :

On introduit 2 à 3 grammes de l'huile supposée sulfurée dans une éprouvette séchée avec un morceau de potassium dont les faces ont été fraîchement coupées ; le mélange est soumis à la température de l'huile bouillante pendant 10 à 15 minutes. Si l'huile contient du soufre, les faces brillantes du morceau de potassium se couvrent d'une pellicule rouge ou brune composée de sulfure de potassium. On ajoute alors quelques grammes d'eau distillée qui se décompose en partie en présence du potassium et dissout le sulfure formé ; il suffit d'ajouter une goutte de nitroprussiate alcalin dans la liqueur pour obtenir la belle coloration violette caractéristique du soufre.

La benzine commerciale pure contient presque toujours une certaine quantité de soufre qui peut être décelée de cette manière. On peut remplacer le potassium par le sodium.

Il arrive souvent que des huiles exemptes de soufre se trouvent souillées par ce corps après des traitements par l'acide sulfurique. En effet les produits huileux provenant de la distillation des schistes bitumineux sont composés d'un mélange d'aldéhydes et d'acétones qui se combinent facilement avec les sulfites alcalins.

Lorsque les huiles contiennent le soufre à l'état d'acide sulfureux, la méthode d'essai par le potassium peut aussi être employée ; l'acide sulfureux est réduit et le sulfure alcalin se forme. Les colorations brunes qui se manifestent à la surface des morceaux de potassium conservé dans l'huile de naphte proviennent très-souvent du soufre contenu dans cette huile. A. S. K.

Notice sur les huiles de pétrole, par M. HIX, de New-York.

« Le pétrole dérive évidemment des puissantes couches de houille qui gisent dans une direction parallèle à celle des monts Alleghany.

« Les huiles de pétrole nous viennent de l'ouest de la Pensylvanie, des comtés de Crowford et de Vanango. Les puits sont situés, pour la plupart, sur les rives d'une crique qui s'étend de Oil-Lake à la rivière Alleghany, en parcourant un espace d'à peu près 31 milles. La présence

de l'huile, dans cette région, s'est manifestée tout d'abord dans les eaux du lac et de la crique. De temps à autre de larges globules d'huile, provenant de sources submergées, se produisent à la surface des eaux (1).

« Depuis bientôt trois ans, près de 400 puits ont été forés. Les procédés de forage sont les mêmes que pour les puits artésiens : le diamètre est ordinairement de 2 pouces 1/2, la profondeur varie de 5 à 800 pieds. Quelques-uns de ces puits produisent un jet d'huile continu dont l'extrême projection atteint une hauteur de 150 pieds : la force de projection varie selon que la pression des gaz à l'intérieur est plus ou moins forte sur la couche liquide; d'autres puits sont intermittents et d'autres enfin nécessitent l'usage de la pompe.

« Il y a quinze mois, la production totale était estimée de 16 à 18,000 barils par jour (2); depuis cette époque, à peu près 300 puits ont tari. La production actuelle des 45 à 50 puits, aujourd'hui en opération, est de 5,800 barils par jour. Le puits de Caldwell produit seul 1,200 barils (48,000 gallons); les puits de Sherman, Philipps et Woodford produisent chacun 600 barils (72,000 gallons). Ce dernier présente comme particularité le fait que son jet d'huile est chargé d'eau douce, tandis que les autres sont toujours chargés d'eau salée, quelques-uns dans une proportion considérable.

« Malgré cette réduction sérieuse dans la production, il est difficile de croire à un épuisement complet prochain; de nouveaux puits sont forés tous les jours, et à peu près une fois sur dix on obtient un résultat satisfaisant.

« Le raffinage a pour objet de séparer ces espèces, qui peuvent chacune recevoir un emploi différent, mais qui ne peuvent être toutes appliquées à un même usage.

« A un point de vue général et sans entrer dans la discussion des espèces chimiques, le pétrole crude renferme trois sortes d'huiles :

« 1° L'huile légère, très-inflammable et très-volatile (*benzole*);

« 2° L'huile d'éclairage (*illuminating oil*);

« 3° L'huile lourde (*lubricating oil*).

(1) S'il faut en croire les vieilles chroniques du pays, les Indiens se servaient de cette huile comme médicament à usage interne et externe; ils s'en frottaient le corps pour maintenir la peau souple et brillante, et, seulement aux jours de grandes réjouissances publiques, ils en saturaient le bois destiné aux feux de joie. Un chef célèbre et dangereux s'en était arrogé le monopole et en faisait un commerce d'échange avec les tribus voisines.

On recueillait l'huile au moyen de couvertures de laine qu'on étendait précipitamment sur les globules aussitôt qu'elles venaient s'étendre à la surface des eaux. Ces couvertures ainsi imprégnées étaient tordues au-dessus de vases où le pétrole était précieusement conservé. (*L'auteur.*)

(2) Le baril contient 40 gallons, c'est-à-dire à peu près 1 hectolitre et demi.

« Chacune de ces espèces n'est elle-même qu'un mélange de plusieurs espèces; mais au point de vue commercial on n'a pas à tenir compte de cette particularité.

« Ces trois espèces d'huiles se volatilisent à des températures différentes; c'est là-dessus que sont fondés tous les procédés de raffinage du pétrole. Chaque usine a sa méthode particulière; mais on peut dire que le procédé général, qui est la base de toutes les méthodes, se résume dans les opérations suivantes :

« 1° On distille le pétrole dans des appareils appropriés qui permettent d'en observer la température. Le premier produit qui passe à la distillation vers 150° Fahrenheit est le benzole; on le recueille à part. Le second produit est l'huile d'éclairage, obtenue en élevant la température jusqu'à 300° Fahrenheit. Les derniers produits ne se dégagent qu'en chauffant encore davantage; ce sont les huiles lourdes renfermant une proportion variable de paraffine.

« Suivant quelques méthodes perfectionnées, on emploie la vapeur d'eau, projetée dans l'appareil, pour hâter la distillation de ces divers produits :

« Ce qui reste dans la cornue n'est qu'un mélange de goudron et de produits altérés par la chaleur, si l'on a opéré à feu nû. Ces produits, par leur nature même, ont peu de valeur commerciale.

« 2° On reprend les huiles d'éclairage qui ont passé pendant la seconde phase de la distillation et on les agite avec de l'acide sulfurique pour les décolorer.

« 3° On lave ces huiles avec de l'eau et ensuite avec une dissolution de soude ou de potasse pour enlever toute trace d'acide sulfurique.

« *Huile brute* (*crude oil*). — L'huile, quand elle sort des puits, est toujours plus ou moins chargée d'eau salée et de sable en quantités qui varient selon la localité et la nature des couches géologiques que les puits traversent. Il est donc absolument nécessaire qu'à sa sortie des puits l'huile soit reçue dans de larges cuves ou *tanks*, et y reste pendant quelques jours pour se dégager par dépôt de l'eau saline, du sable et des détritus de toutes sortes qu'elle contient.

« Il arrive, trop souvent pour l'acheteur, que l'huile est mise en barils et expédiée aux ports d'embarquement sans avoir passé par les *tanks*, ou qu'elle en a été retirée sans toutes les précautions nécessaires.

« Notre expérience nous prouve que c'est souvent le cas. Une inspection rigoureuse, garantie à l'acheteur par contrat, est donc absolument nécessaire. *Chaque* baril doit être inspecté, et non pas, comme nous l'avons vu faire souvent, *un* baril sur *vingt*.

« L'inspecteur, au moyen d'un tube de verre, distingue parfaitement la présence de l'eau salée, de la boue, du sable, et, en hiver, de la glace, à la condition que les barils soumis à son inspection aient été mis en chantier depuis au moins 48 heures et que l'huile ait eu le temps de déposer; autrement, il lui est difficile d'apprécier la quantité d'eau salée mélangée à l'huile.

« Cependant, il y a mille raisons qui peuvent engager l'expéditeur à embarquer promptement l'huile au fur et à mesure qu'ella arrive : si elle a été achetée à livrer, par exemple; que la livraison ait subi des retards et que les jours de délai du navire soient près d'expirer. Dans ce derniers cas, on aura recours à une opération fort simple d'analyse : on prendra un peu d'huile dans une éprouvette et on l'agitera avec de l'eau pure, puis on introduira quelques gouttes de nitrate d'argent; le sel marin, dissous par l'eau, se déposera aussitôt dans la couche inférieure, sous forme d'un précipité blanc, cailleboté plus ou moins considérable, selon que l'huile contiendra plus ou moins d'eau salée; (ce précipité, qui est du chlorure d'argent, noircit après quelque temps d'exposition à la lumière).

« Le vert-olive foncé est la couleur ordinaire des huiles brutes pures venant de Pensylvanie; cependant la teinte varie quelquefois et tire un peu sur le brun. Il nous arrive aussi de Pittsburg des huiles frelatées, chaque fois que le naphta ou benzole est meilleur marché que l'huile brute. Ces huiles sont formées d'un mélange de naphta et de résidus; elles ont un reflet brun-rouge très-prononcé et déposent très-rapidement des résidus carbonisés. Il est facile de se rendre compte de leur nature en en frottant quelques gouttes dans la paume de la main; presque instantanément, le benzole s'évapore et le résidu goudronné reste collé à la peau.

« *Huiles raffinées.* — L'huile raffinée est souvent altérée par le benzole. Des raffineurs, anxieux d'obtenir une large proportion d'huile raffinée sur une quantité donnée d'huile brute, traitent les huiles lourdes avec les huiles volatiles résultant de la première distillation. Ils obtiennent ainsi un produit ayant toute l'apparence d'huile à brûler, mais très-dangereux pour le consommateur, par le fait qu'il est explosible à 70 ou 80° Fahrenheit.

« L'appareil de John Tagliabue, quoiqu'imparfait au point de vue analytique, démontre assez exactement le degré d'explosibilité de l'huile. L'expérience n'offre aucun danger et est à la portée de tout le monde; c'est, du reste, le seul instrument qui soit jusqu'à présent accepté par le commerce. (*J'ai demandé la description.* Bw.)

« Il arrive quelquefois que les huiles de pétrole raffinées, présentées sur nos marchés, sont plus ou moins chargées d'acide sulfurique, parce que le lavage de l'huile après la distillation a été insuffisant. Pour reconnaître la présence de l'acide sulfurique, on a recours à un autre réactif qui est la dissolution de muriate ou chloride de barium : on lave l'huile dans une éprouvette avec de l'eau pure comme dans l'opération précédente; quelques gouttes de chloride de barium, introduites dans le mélange donneront un précipité blanc dans la couche d'eau inférieure (ce précipité reste indéfiniment blanc). Si c'est de la potasse que l'on cherche, il faudra employer le chloride de platine, qui donnera un précipité jaune cristallin (1). »

Remarques sur la fabrication des bougies stéariques (Suite), par **M. A. BELHOMME**T fils.

Voici quelques nouvelles observations qui résument et complètent ce que j'ai dit (voir le *numéro de mai*) :

1° Par le repos il se forme une sorte de liquation dans le mélange des acides concrets;

(1) En raison des faits que nous venons de résumer, nous ne saurions trop attirer l'attention des acheteurs sur l'absolue nécessité d'une inspection honnête et intelligente des huiles de pétrole brutes et raffinées.

Comme nous l'avons dit plus haut, le droit d'inspection doit être réservé à l'acheteur par son contrat avec le vendeur, et nous considérons cette clause comme une des plus importantes. Il est donc nécessaire de faire surveiller l'inspection, ne fût-ce que pour s'assurer que chaque baril a été ouvert et examiné consciencieusement et que les bondes et les plaques de fer-blanc ont été replacées avec soin.

Si c'est de l'huile raffinée qu'on fait inspecter, que la *brand* ou marque soit uniforme et la couleur conforme à l'échantillon; si c'est du crude, que la densité soit essayée sur *chaque* baril.

Le degré de gravité sur un lot de 500 à 1,000 barils a été obtenu, à quelques rares exceptions près, jusqu'à présent, par la moyenne, c'est-à-dire qu'une très-petite quantité d'huile, prise de 60 à 100 barils sur 500 et mélangée dans une éprouvette, sert de base à l'expérience. Si l'on prend en considération l'importance attachée par les exportateurs à la constatation du degré de gravité de l'huile brute, cette manière d'opérer est incontestablement vicieuse. Supposons qu'un marchand achète un lot d'huile brute de 2,000 barils composé d'huiles variant de 37 à 46° de gravité et produisant, par le procédé actuel d'inspection, 40 à 45° en moyenne; s'il veut revendre par lots de 500 ou 1,000 barils, il verra ses huiles refusées, parce qu'elles n'ont pas le degré voulu : 40 à 45°.

Il est facile de concevoir qu'aussitôt que les huiles achetées en bloc seront embarquées à destinations différentes ou expédiées à divers acheteurs, chaque lot variera de gravité.

La marge de 40 à 45° Baumé nous paraît être trop peu précise pour satisfaire aux ordres venant d'Europe. Si nous sommes bien informés, le degré de gravité exigé en France et en Belgique varie seulement de 82 à 80° au densimètre français, ce qui corresqond de 40 à 46° à l'hydromètre Baumé.

Comme l'huile brute perd quelquefois un degré et même un degré et demi pendant le voyage par évaporation, les huiles à 40° Baumé n'arriveraient pas à la pesanteur spécifique voulue; il vaut donc mieux acheter à une limite plus restreinte : de 43 à 46° Baumé, par exemple. *(L'auteur.)*

2° Le degré de fusibilité augmente progressivement au fur et à mesure qu'on approche des couches inférieures, tandis que la densité est en rapport inverse du degré de fusibilité;

3° La différence des points de fusion des parties extrêmes de la même cuve ne dépasse pas 1°, elle est plus souvent de 1/2°;

4° Pour un même point de fusion la densité est constante;

5° Les acides concrets des couches supérieures se contractent plus par le refroidissement que les acides des couches inférieures;

6° Le poids des bougies augmente lorsque le point de fusion est moins élevé. (*L'auteur.*)

APPLICATIONS A L'HYGIÈNE, A LA PHARMACIE ET DIVERSES.

Note sur l'ophthalmie produite par le fait du soufrage des vignes, par M. P. BOUISSON.

Depuis quelques années, l'opération agricole du soufrage des vignes dans le midi de la France nous a donné l'occasion d'observer un grand nombre d'ophthalmies. La plupart des travailleurs chargés de cette opération, qui se renouvelle depuis le mois d'avril jusqu'au mois d'août, à chaque invasion de l'oïdium, sont atteints d'une irritation oculaire plus ou moins intense. Certains sont obligés de renoncer à ce genre d'occupation.

Pour apprécier l'influence étiologique du soufrage sur la production des ophthalmies, il nous a paru utile de tenir compte des circonstances suivantes :

Localités. — Les ophthalmies sont surtout communes dans les départements de l'Hérault, de l'Aude et du Gard, qui sont les principales régions viticoles du midi de la France. Dans le seul département de l'Hérault, 160,000 hectares sont plantés en vignes, et la pratique du soufrage est généralement adoptée. On voit par ce fait quelle fraction considérable de la population des campagnes est annuellement exposée à subir les effets de la poussière de soufre.

Etat des poussières sulfureuses. — Le soufre est employé à l'état de fleurs, ou soufre sublimé, et à l'état de trituration. La première espèce contient une quantité appréciable d'acide sulfurique libre, la seconde n'en renferme que des traces insignifiantes. Aussi l'action chimique du soufre sublimé est-elle plus prononcée que celle du soufre trituré. Examinée au microscope, la poudre du soufre sublimé présente des

globules très-divisés et arrondis; celle du soufre trituré offre des particules irrégulières et anguleuses. On peut en conclure que l'action mécanique de cette dernière est plus irritante que celle des fleurs de soufre. Mais comme à cet état de division l'irritation mécanique est beaucoup moins active sur la conjonctive oculaire que l'irritation chimique, il en résulte que l'emploi du soufre trituré est moins nuisible pour les yeux que celui du soufre sublimé, ce que démontre l'expérience.

Instruments pour la diffusion du soufre. — La forme de ces instruments a beaucoup varié. Les principaux sont le soufflet et le sablier muni ou non de houppe. Les appareils qui opèrent une projection limitée de poudre sulfureuse, comme le soufflet, exposent moins les yeux des travailleurs que les instruments qui favorisent la diffusion de cette même poudre dans l'atmosphère.

Durée du travail; conditions extérieures. — En moyenne, un ouvrier est occupé sept heures par jour à l'opération du soufrage des vignes, et répand 10 kilogrammes de soufre. L'opération dure cinq jours par hectare et se renouvelle, suivant les circonstances, trois ou quatre fois dans la saison. Nous avons remarqué que les ophthalmies sont surtout fréquentes au dernier soufrage, et que la chaleur et la sécheresse accroissent les effets excitants de l'air chargé de molécules de soufre.

Etat des individus employés au soufrage. — Les femmes et même les enfants étant principalement chargés de ce travail, sont aussi le plus fréquemment atteints d'ophthalmie. Les sujets qui ont eu des irritations oculaires antérieures d'origine diathésique ou accidentelle subissent des exaspérations inflammatoires.

L'ophthalmie produite par le soufrage des vignes, que pour abréger on pourrait nommer *ophthalmie des soufreurs*, rentre dans la catégorie des inflammations par cause externe; elle est généralement peu grave et consiste dans une conjonctivite. Elle se distingue plutôt par sa cause que par la spécialité de ses caractères.

Les travailleurs atteints de cette affection ont les yeux rouges, larmoyants, tuméfiés. Ils éprouvent une douleur pongitive assez pénible, surtout pendant le milieu de la journée, lorsque la chaleur, la lumière et la réverbération sont intenses. Ils se plaignent de photophobie et d'irradiations douloureuses vers le front. Cette irritation s'apaise par le repos de la nuit et par des lavages à l'eau fraîche. Mais l'irritation se reproduit par la même cause, et l'accumulation des effets ne tarde pas à se traduire par une ophthalmie plus ou moins intense. Celle-ci se manifeste sous plusieurs formes.

1° La plus commune est l'inflammation de la caroncule lacrymale et du repli semi-lunaire de la conjonctive. L'examen de l'œil fait découvrir à son grand angle des particules sulfureuses masquées par du mucus, mais dans lesquelles le microscope fait retrouver les caractères du soufre sublimé ou trituré.

2° Une autre forme plus sérieuse est la conjonctivite proprement dite. Elle est ordinairement à forme aiguë, sans atteindre jamais le degré purulent. Il est très-rare qu'elle occasionne des taches kératiques ou d'autres désordres graves. Chez les sujets affectés de dyscrasie, elle prend une marche chronique, revêt surtout les caractères de l'ophthalmie tarsienne, et occasionne la lippitude et la chute des cils.

3° Une troisième forme d'irritation oculaire s'accompagne d'ecchymoses sous-conjonctivales.

Les moyens à opposer à l'ophthalmie des soufreurs sont prophylactiques ou curatifs.

Les premiers consistent surtout dans le choix des soufres, dans l'adoption de bons instruments, dans l'emploi de voiles ou de lunettes (*appropriées*), et après le soufrage dans quelques pratiques hygiéniques.

Parmi les moyens récemment proposés pour le soufrage économique de la vigne, le mélange de soufre et de chaux s'est montré nuisible et a rendu les ophthalmies plus fréquentes. Le soufre plâtré, au contraire, est mieux supporté par les yeux, mais il ne paraît pas exempt d'inconvénients pour les organes respiratoires.

Nouvelle mort aux rats.

Le *Journal d'agriculture pratique* signale l'emploi du carbonate de baryte (*artificiel*) pour la destruction des rats. Ce sel insipide peut être mêlé à divers aliments ; il ne devient vénéneux qu'après que l'action du suc gastrique a donné naissance à des sels de baryte solubles. Bw.

Préparation de l'aconitine, par MM. LIEGEOIS et E. HOLTOT.

MM. Liégeois et Holtot ont préparé une aconitine qui à la dose de 2 millig. tue une grenouille en 4 minutes, tandis qu'une aconitine du commerce, la plus active qu'ils aient pu se procurer, n'a produit le même effet qu'à la dose de 10 centig. ; et pourtant celle-ci était cristallisée et la leur est amorphe ! Il est probable que le produit, livré à ces Messieurs par le commerce, est tout autre chose que l'aconitine, qu'il soit, par exemple, un principe particulier tel que l'asparagine ou peut-être pour la plus grande partie, du sulfate de chaux.

Ces auteurs disent que leur produit est soluble dans l'éther, mais tel est aussi le caractère du produit obtenu par Soubeiran, et il me paraît qu'au lieu de prendre pour type un produit du commerce, qui peut être n'importe quoi, MM. Liégeois et Holtot auraient dû préparer l'aconitine, eux-mêmes, par les procédés décrits, notamment par celui qu'a donné Soubeiran dans son remarquable *Traité de Pharmacie*, t. II. J'ajoute que ce dernier procédé me semble infiniment plus simple que celui de MM. Liégeois et Holtot. Quoi qu'il en soit, voici le procédé nouveau tel que le publie le *Journal de Pharmacie*, août 1863.

On fait macérer, pendant 8 jours, la racine d'aconit Napel dans l'alcool (SQ) à 85 cent., légèrement acidulé par l'acide sulfurique, on distille au bain-marie, on sépare une huile verte, on évapore à consistance sirupeuse. On agite avec l'éther le reste d'huile, on reprend par l'eau et par la magnésie, on agite avec l'éther et on évapore la dissolution éthérée qui donne l'aconitine brute, on reprend par l'eau et l'acide sulfurique, on décolore par le charbon (animal, lavé ?) On précipite par l'ammoniaque, on fait bouillir et on recueille sur un filtre; on dessèche, on traite de nouveau par l'acide sulfurique dilué, on précipite par l'ammoniaque dilué séparant les premiers produits plus colorés, on ajoute de l'ammoniaque en léger excès, on recueille sur un filtre et on sèche à une basse température. L'aconitine, ainsi obtenue, retient 25 % d'eau qu'elle perd à 60 degrés centig. Bw.

Sur le laudanum de Rousseau, par M. E. MARCHAND (1).

La question du laudanum est fort controversée, dit M. Marchand; les uns soutiennent la formule du *Codex de* 1837; d'autres préfèrent celle du *Codex de* 1818 (2).

M. Marchand adopte de préférence la sienne qui ne diffère au surplus de celle de 1837 que par le *modus operandi;* moi, je crois qu'on pourrait admettre les deux ou mieux n'en admettre aucune, attendu que l'une pas plus que l'autre ne garantit de l'équivalence physiologique du médicament.

Voici le mode suivi par M. Marchand, tel qu'il est résumé par l'auteur : Je propose de préparer le laudanum de Rousseau par une fermentation accélérée, autant que possible en dehors de l'influence atmosphérique, sous l'action d'une double proportion de levûre de bière, en maintenant le mélange à la température *constante* de 30°

(1) *Journal de Pharmacie*, Août 1863.

(2) Cette préférence me semble la critique la plus éloquente du Codex. Bw.

centig. (soit dans une étuve, soit dans un bain-marie) *aussi longtemps que cela est nécessaire,* puis de terminer l'opération en procédant à la distillation *aussitôt que* cette fermentation est achevée, et en mélangeant l'alcoolat d'opium, ainsi obtenu et bien rectifié avec le résidu de la distillation *convenablement* concentré. Bw.

Sirop de limon, par M. TIMBALAGRAVE.

Le procédé consiste à faire macérer le zeste du citron dans un sirop de sucre au lieu d'aromatiser avec la teinture d'écorces fraîches de citron. C'est le procédé des ménages substitué à celui que conseillait Soubeiran comme donnant un produit bien plus agréable que celui préparé selon la formule du *Codex* (V. Soubeiran, T. XXI, p. 278). Toutefois, la proportion d'acide citrique est différente.

Soubeiran emploie au plus 12gr contre 1,000 de sirop (800 sirop simple, 200 sirop de gomme); M. Timbalagrave en met une quantité à peu près double, 25 contre 1,000 (il n'emploie pas, d'ailleurs, de sirop de gomme). Bw.

Titrage du quinquina, par M. GUILLERMOND (1).

Le titre de ce mémoire est : *Sirop de quinquina dosé;* j'en extrais le seul document qui intéresse les lecteurs du *Répertoire.*

Tableau des principales espèces de quinquina répandues dans le commerce et de leur rendement en sulfate de quinine par kilog.

	Grammes de sulfate de quinine.
Quina Calysaya plat sans épiderme	30 à 32
— roulé avec épiderme	15 20
— Carabaya du Pérou, plat sans épiderme	8 10

(1) M. Guillermond propose de préparer les divers médicaments du quinquina avec de l'extrait alcoolique (extrait recommandé par Soubeiran) obtenu de poudres de quinquina plus riches avec d'autres moins riches et représentant la teneur en quinine, *à laquelle il s'est arrêté* et que *pour cette raison,* il nomme *quinquina normal* (8 grammes de sulfate de quinine par kilogramme).

L'auteur expose que « dans le but de réunir en proportions déterminées tous les principes actifs du quinquina, et afin d'utiliser les mauvaises espèces, on a proposé dans ces derniers temps une préparation à laquelle on a donné le nom de *quinium.* Ce nouveau produit, qui dérive d'une propriété de la chaux sur la matière colorante que son père, en 1813, a le premier signalé, et dont *il* a démontré plus tard la nature (un rapport de M. Boudet a déclaré que cette priorité scientifique est acquise à MM. Guillermond), ce produit, *dit-il,* n'est formé que par les alcaloïdes du quinquina dépouillé par la chaux de tous les principes toniques, de tous leurs adjuvants et dissolvants, etc., etc; et il ajoute que son produit est infiniment préférable pour les préparations pharmaceutiques, en ce sens

	Grammes de sulfate	de quinine.
Quina roulé sans épiderme	4	»»
— rouge de Cusco (Pérou), plat sans épiderme	»	»»
— roulé avec épiderme	6	»»
— Nuanuco (Pérou) plat sans épiderme, jaune pâle	6	»»
— roulé sans épiderme	2	»»
— de Jean (Pérou)	10	»»
— rouge vif	20	23
— rouge pâle	15	18
— de Loxa (Equateur), gris fin condaminé	8	»»
— gris fin nagrella	2	»»
— jaune quazaquil	3	4
— jaune orangé, roulé (Nouvelle-Grenade)	18	»»
— Calysaya Santafé de Bozeta	30	32
— Pitaze	20	25
— Carthagène ligneux (Nouvelle-Grenade)	20	20
— jaune orangé de Mutis	25	16
— rouge de Mutis	12	14
— rosé (Nouvelle-Grenade)	18	»»
— Maracaïbo	3	4
— de Cusco (Pérou) inférieur	»»	50
— inférieur, île de Lagos (côte d'Afrique)	»»	60
— gris roulé (Equateur)	»»	60
— inférieur rouge pâle (Nouvelle-Grenade)	»»	18
— blanc (Nouvelle-Grenade) inférieur	»»	06

Faits pour servir à l'étude de l'eau de pluie, par M. ROBINET.

M. Robinet a recueilli de l'eau de pluie. Cette eau, prise à Paris, renferme principalement du sulfate de chaux et une matière organique peu connue, qui forme, avec le nitrate d'argent, *un dépôt couleur grenat* contenant de l'argent !

L'eau, prise au commencement de la pluie, est plus chargée d'impuretés que celle qui vient au bout de quelque temps. Après des sécheresses, elle est relativement et ordinairement plus chargée.

La présence du sulfate de chaux dans une ville entourée de plâtre, bâtie avec du plâtre et que l'on rebâtit avec du plâtre, est chose bien

qu'il ne cherche à employer que les *quinquinas riches*, laissant aux fabricants de sulfate de quinine le soin de tirer parti des *mauvaises espèces*. »

Il ressort de ce mémoire que les droguistes habiles qui fournissent le pharmacien de ses matières premières feront bien de titrer les extraits de quinquina comme les extraits d'opium, s'en rapportant d'ailleurs au Codex légal pour le *modus operandi*. Bw.

naturelle. La quantité de plâtre doit toutefois en être variable avec le quartier et la direction du vent. Ici, dans la rue Saint-Florentin, éloignée de toutes constructions à élever et entourée de macadam, la poussière que l'eau de la pluie doit séparer, serait plutôt siliceuse que dans la quartier de M. Robinet ; quant à cette certaine substance organique, je l'attribuerai volontiers au passage fréquent de chevaux dans les rues de Paris; la poussière doit être très-mêlée de ces déchets qui sèchent sur le pavé. La moyenne des degrés hydrométriques (preuve de Clarke) des eaux de pluie, essayées par M. Robinet, a été de 3,27.

Action de l'acide sulfurique sur la peau du ver à soie, par M. DELUCA.

M. Deluca explique qu'il a obtenu du sucre de la peau des vers à soie et qu'il a voulu étendre ses recherches à la peau des serpents. Après traitement par l'acide et la potasse, la peau a été traitée par l'acide sulfurique concentré, etc. Le produit, après saturation et traitement approprié, a donné difficilement lieu à une fermentation. Bw.

Des pains trouvés à Pompéi, par M. DELUCA.

Tous les journaux politiques ont, dernièrement, parlé de l'intéressante découverte faite à Pompéi d'une boutique de boulanger dont le four était garni de pains; il y en avait 81, dont on s'est donné la peine de déterminer les poids et dimensions.

L'auteur a trouvé par ses recherches chimiques que la partie calcinée de ces pains contenait moins d'eau, moins d'azote à l'état insoluble, peut-être plus d'azote total et plus de cendres que la partie interne, ce qui est conforme à tout ce qu'on sait, à ce que pouvaient faire présumer les expériences de M. Barral, de la composition d'un pain *trop cuit*. M. Deluca annonce également d'autres *recherches chimiques* sur le blé trouvé à Pompéi. Bw.

Préparation de la fonte émaillée, par MM. WAIDELIN et GRUBER (1).

Lorsque les objets en fer ou en fonte ont été décapés par l'acide sulfurique affaibli, on les enduit d'une pâte composée d'eau et de :

500	grammes	Feldspath
500	—	Chaux fluatée
125	—	Borax
125	—	Soude
65	—	Oxyde d'étain

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 1031.

Après un séchage lent, on chauffe les objets, recouverts de cette pâte, au rouge blanc dans un four a moufle. A. S. K.

TOXICOLOGIE ET APPLICATIONS DIVERSES DE L'ANALYSE CHIMIQUE.

Ingestion d'une forte quantité d'arsenic suivie de mort et sans constatation d'empoisonnement, note communiquée par **M. MALAGUTI.**

Une femme, qu'un mari brutal rendait notoirement malheureuse, meurt presque subitement. Le bruit d'un empoisonnement se répand, de telle sorte que la justice croit devoir faire faire l'autopsie du cadavre. L'examen des viscères est confié d'abord à un pharmacien de village qui déclare que la mort a été occasionnée par des cantharides. Ce résultat ne s'accordant nullement avec les renseignements recueillis par l'instruction, on charge d'une nouvelle expertise M. Malaguti, de Rennes.

A la première inspection des viscères, ce chimiste remarque dans toute la longueur de l'œsophage et dans l'estomac une grande quantité de lamelles brunes quelque peu miroitantes qui, au lieu d'être des cantharides, sont des parcelles d'*arsenic à l'état élémentaire*. Cependant, M. Malaguti analyse le foie, et à sa grande surprise il n'y constate aucune autre substance toxique, d'où il conclut qu'il n'y a pas eu arsenic, ni d'empoisonnement.

En effet, la justice découvre depuis qu'il y avait eu ingestion d'arsenic, mais qu'aux premiers vomissements, l'empoisonneur, craignant que la victime ne lui échappât, l'avait étouffée en lui comprimant à la fois les lèvres et le nez.

La conclusion des débats a été que cette femme était morte par asphyxie, malgré les apparences d'un empoisonnement. (*Inédit.*)

Introduction, avec intention criminelle, du sulfate de cuivre dans une marmite en fonte servant à faire la soupe, sans que le sel cuivrique se soit décomposé, note communiquée par **M. MALAGUTI.**

Pierre G.... met à bouillir de l'eau avec du lard et des légumes dans une marmite en fonte, puis s'absente. Pendant son absence, son fils introduit dans la marmite une poignée de sulfate de cuivre. Cinquante minutes après, Pierre rentre, goûte la soupe, la trouve détestable et la

jette; mais comme il soupçonne son fils d'avoir tenté de l'empoisonner, il porte plainte à la justice, qui saisit le lard et les légumes, dont elle confie l'examen à un pharmacien de la localité.

Le rapport du pharmacien conclut à l'impossibilité d'un empoisonnement, puisque le sel toxique a dû se décomposer par la suite de son contact prolongé avec les parois d'un récipient en fonte. Il montre, à l'appui de cette conclusion, une marmite en fonte, dont les parois intérieures sont enduites d'une couche de cuivre qui s'est déposée rien qu'en y faisant séjourner pendant peu de temps une dissolution de sulfate de cuivre.

La justice, n'ayant pas accepté cette conclusion, envoie le reste du lard et des légumes au professeur de chimie de la Faculté des sciences de Rennes, en lui demandant son avis sur la possibilité d'un empoisonnement dans le cas où ces substances auraient été ingérées.

Une réponse affirmative ne se fit pas attendre, puisque lard et légumes renfermaient beaucoup de cuivre. Comme preuve de la justesse de son assertion, le chimiste de Rennes montra que la marmite dont s'était servi Pierre G.... ne pouvait pas, quoiqu'en fonte, décomposer le sulfate de cuivre; car, servant depuis trois ans aux usages culinaires, elle se trouvait enduite d'une sorte de savon insoluble à base d'oxyde de fer, qui empêchait le contact immédiat de la fonte avec le sel de cuivre; par conséquent, point de contact, point de décomposition.

C'est la première fois, croyons-nous, que les annales toxicologiques peuvent enregistrer un cas aussi net d'absence complète d'action du fer sur les sels de cuivre. (*Inédit.*)

Coloration du beurre en jaune par un composé toxique, par M. Frédéric WEIL (1).

Le hasard ayant mis entre mes mains une pâte fabriquée et vendue à Paris en quantité considérable et servant aux marchands à la *coloration du beurre* en jaune, j'en ai fait l'analyse qualitative et quantitative, laquelle a donné les résultats que voici :

(1) Cette note a été remise par l'auteur au mois d'avril de cette année au Conseil d'hygiène publique. Il me paraît que le sulfate de plomb trouvé dans l'échantillon tient à la falsification du chromate employé lui-même pour falsifier le rocou qui sert à la coloration du beurre, et cache souvent ainsi une autre falsification. L'idée de la coloration du beurre par le chromate de plomb ne serait pas une idée heureuse à cause de la densité de cette substance qui doit se déposer lorsque le beurre est fondu. Bw.

100 kilogrammes de ladite pâte renferment :

Chromate de plomb	35k370gr
Sulfate de plomb	57,10
Matière grasse et rocou	589,20
Total	100k000gr

Richesse en plomb métallique, 26,47 %.

Le chromate et le sulfate de plomb étant des matières des plus vénéneuses, la consommation d'un beurre coloré en jaune au moyen de ladite pâte, présente des dangers sérieux et porte atteinte à un haut degré à la santé publique. (*Inédit.*)

Propriété toxique du thallium, par **M. LAMY.**

M. Lamy démontre expérimentalement que les préparations du thallium sont vénéneuses. Ses caractères sont en premier lieu une vive douleur dans les intestins avec élancements semblables à des secousses électriques, puis tremblement, enfin paralysie des membres inférieurs. L'auteur propose des expériences qui fixeraient sur l'importance en thérapeutique du nouveau métal.

La recherche toxicologique du thallium peut être faite à l'aide du spectromètre, qui certainement est appelé à rendre de grands services dans les investigations de la médecine légale. Bw.

Insuffisance de certains caractères de l'opium, par **M. VINCENT.**

M. Vincent conclut de ses expériences que les caractères qu'il emploie pour rechercher l'opium dans un cas d'empoisonnement ne conduiront souvent qu'à des doutes, à une suspicion d'empoisonnement ou à l'impunité si le malade a été soumis à la médication ordinaire : par le thé, le café et la noix de galle. Ce sera alors le cas (c'est toujours le cas) de rechercher les vrais caractères chimiques sur les alcalis qui représentent les propriétés de l'opium, la morphine, la codéine séparée des matières impures qui peuvent mettre l'expert en défaut. Bw.

Recherches expérimentales sur l'absorption par le tégument externe. par **M. L. PARISOT.**

L'auteur a fait une série nombreuse d'expériences sur le fait bien établi du passage dans le sang des matières salines employées sous forme de bains, lotions, etc.

Il tire de ses expériences les conclusions suivantes :

1° Les sels, comme l'iodure de potassium, le chlorate de potasse, le prussiate jaune de potasse, le sulfate de fer, ainsi que les matières colorantes de la rhubarbe en dissolution dans l'eau, ne sont aucunement absorbés par la peau, même après deux heures d'immersion; car quelque soin qu'on apporte dans les recherches de ces diverses substances, on n'en peut rencontrer la moindre trace dans les urines et la salive par lesquelles elles sont ordinairement éliminées, et où on les retrouve constamment lorsqu'elles ont été introduites, même en quantité extrêmement faible, dans l'organisme.

2° Les matières toxiques végétales (telles que la digitaline et l'atropine) en dissolutions aqueuses ne sont nullement absorbées par la peau ; car le séjour prolongé dans des bains qui renferment des doses considérables de ces matières ne donne jamais naissance au plus léger symptôme d'empoisonnement. (*Gazette des Hôpitaux.*)

Note sur l'essai des oxydes de manganèse par le procédé de Levol, par M. Louis L'HOTE.

Levol a publié en 1842 dans le *Journal de Pharmacie* un procédé pour l'essai des oxydes de manganèse qui est une modification de la méthode de Gay-Lussac, si simple et si généralement employée dans l'industrie. Cette méthode est fondée sur ces faits : qu'étant donné du protochlorure de fer contenant un excès d'acide chlorhydrique, l'expérience prouve que ce sel ne laisse échapper aucune trace de chlore tant qu'il n'est pas complétement transformé en perchlorure. Ainsi le chlore fourni par $3^{gr},98$ de peroxyde de manganèse pur traité par l'acide chlorhydrique suffit pour transformer en perchlorure le protochlorure de fer obtenu avec $4^{gr},858$ de fer. Mais comme le manganèse du commerce n'est jamais pur, on achève la perchloruration en ajoutant une liqueur titrée de chlorate de potasse contenant par litre $18^{gr},29$ de ce sel purifié. On arrête l'addition du chlorate lorsqu'un papier de tournesol, suspendu dans le ballon où on opère, commence à se décolorer. La quantité de chlorate de potasse ajoutée donne par un calcul très-simple la richesse du manganèse.

Les principes sur lesquels repose le procédé de Levol sont parfaitement vrais, à condition toutefois qu'on opère dans une atmosphère ne contenant pas d'oxygène; sans cette précaution, on obtient des résultats beaucoup trop forts et variant de 8 à 9 % en plus de la valeur réelle du manganèse. Ainsi, entre autres résultats, un manganèse d'Espagne titrant 74° chlorométriques par le procédé de Gay-Lussac, a donné dans deux expériences 82°,5 et 83° par la méthode Levol.

Je suis arrivé à d'autres résultats en modifiant le procédé de manière à éviter autant que possible l'intervention de l'air. On remplit tout l'appareil d'azote et on fait passer un courant continu de ce gaz pendant la dissolution et le titrage. Les produits de la réaction se rendent dans un petit tube de Will contenant de l'eau très-faiblement colorée par quelques gouttes de teinture d'indigo : on arrête l'addition du chlorate de potasse titré lorsque la teinture est décolorée. L'azote employé dans ces expériences a été préparé en faisant passer de l'air, préalablement purifié par un système de laveurs, sur une colonne de cuivre réduit chauffé au rouge.

Les résultats auxquels on arrive en opérant ainsi se rapprochent beaucoup de ceux obtenus par le procédé de Gay-Lussac. Ainsi le manganèse d'Espagne titrant 74° chlorométriques a donné 74°,8 par le procédé de Levol modifié. Dans tous les essais de manganèse qui ont été faits dans mon laboratoire, on n'a jamais trouvé plus de 0,7 à 0,8 de différence entre les deux méthodes.

Ces recherches ont été entreprises uniquement en vue de démontrer combien le procédé de Levol est loin de donner les mêmes résultats que le procédé de Gay-Lussac. Il est d'une grande importance pour l'industrie chimique que le titre de ses matières premières soit déterminé par des procédés analytiques sûrs et sanctionnés par l'expérience. (*Inédit.*)

Nota. Je laisse à l'auteur la responsabilité de la réfutation d'un travail de Levol, l'essayeur le plus habile, le plus expérimenté et le plus consciencieux qu'on ait pu rencontrer. La différence entre les résultats obtenus par les deux auteurs me semble due à une circonstance particulière de l'opération, sans doute au degré de dilution des liquides. Bw.

Observations sur la réduction par le zinc des sels ferriques, par M. A. MITSCHERLICH (1).

On se sert souvent du zinc pour réduire les sels ferriques dont on veut doser le fer par le caméléon. L'auteur recommande d'avoir toujours soin de dissoudre l'excès de zinc et de faire bouillir la dissolution (2), parce qu'une quantité appréciable de fer se trouvant précipitée à l'état métallique sur le zinc échapperait au dosage, et pour éviter dans le liquide la présence de l'hydrogène libre qui réduirait une partie du permanganate. A. S. K.

(1) *Journal für praktische Chemie*, T. LXXXVI, p. 3.

(2) M. Margueritte n'a jamais fait autrement. Bw.

Dosage de l'acide sulfurique par liqueurs titrées, par M. R. WILDENSTEIN (1).

On dissout une petite quantité du sulfate à analyser dans 40 à 50 centimètres cubes d'eau et on introduit la dissolution dans un ballon de 200 centimètres cubes. La liqueur est portée à l'ébullition et l'on y fait tomber goutte à goutte une dissolution titrée du chlorure de barium, jusqu'à ce que ce réactif ait été ajouté en léger excès. Si la dissolution est acide, on la neutralise au moyen du carbonate d'ammoniaque et on fait bouillir pendant une minute ; pour précipiter l'excès du chlorure de barium on ajoute à la dissolution du chromate neutre de potassium, par demi-centimètre cube jusqu'à ce que le liquide surnageant le précipité, soit coloré en jaune. Il est facile de saisir le terme de la précipitation en agitant la liqueur après chaque nouvelle adjonction de chromate et en la laissant reposer pendant quelques secondes.

La dissolution jaune doit à nouveau être précipitée par du chlorure de barium jusqu'à décoloration complète. Pour gagner du temps, dans les essais industriels, on peut filtrer de petites quantités de la liqueur au lieu d'attendre que le dépôt du précipité ait eu lieu.

La liqueur titrée de chlorure de barium, employée par l'auteur, est étendue de manière à ce que 1 centimètre cube corresponde à $0^{gr},015$ d'acide sulfurique ; 1 centimètre cube de la liqueur de chromate correspond à $0^{gr},010$ d'acide sulfurique. A, S. K.

Observations sur le dosage du sulfure de sodium contenu dans les lessives de la soude brute, par MM. KYNASTON (2) et FRÉSÉNIUS (3).

Nous avons rendu compte de la méthode employée par M. Lestelle pour le dosage du sulfure de sodium dans les lessives de la soude brute (*Répertoire de Chimie appliquée*, 1862, p. 332). M. Kynaston prétend que cette méthode ne conduit pas à des résultats exacts, parce que le sulfite et l'hyposulfite de soude contenus dans les lessives sont aussi précipités par la dissolution ammoniacale d'azotate d'argent.

Pour résoudre cette question, M. Frésénius a fait les essais suivants : Une dissolution contenant du carbonate, de l'hydrate et du sulfure

(1) *Zeitschrift für analytische Chemie*, 1862, p. 323.

(2) *Chemical News*, 1863, n° 161, p. 12.

(3) *Zeitschrift für analytische Chemie* de Frésénius, 1863, p. 94.

de sodium a été précipitée à deux reprises par l'azotate d'argent ammoniacal.

1° 50cc de la dissolution ont employé 15cc,75 de la liqueur argent.
2° 50cc — — 15cc,85 — —

La même liqueur a été additionnée d'une dissolution concentrée d'acide sulfureux et d'ammoniaque.

50cc de cette liqueur ont employé 15cc,80 de la liqueur argentique après adjonction d'une grande quantité d'hyposulfite de soude.

50cc de liqueur ont employé 15cc,90 de liqueur argentique après une nouvelle addition de sulfite et d'hyposulfite.

50cc ont employé 15cc,90 de liqueur argentique.

Il résulte de ces essais que le sulfite de soude n'exerce aucune influence sur l'essai, que l'hyposulfite fait varier les résultats, mais dans des limites très-restreintes, et que le procédé de M. Lestelle convient parfaitement pour le dosage du sulfure de sodium dans les lessives qui contiennent le sulfite et l'hyposulfite en quantités toujours inférieures à celles employées par M. Frésénius. A. S. K.

Nouvelles observations sur le dosage du sucre au moyen du tartrate cuprico-potassique, par M. E. BRUNNER (1).

M. Brunner a cherché à déterminer dans quelles conditions il faut opérer pour obtenir des résultats concordants et exacts en se servant de la liqueur de Barreswil. Nous avons vu (*Répertoire* du mois de mars, p. 106) comment il faut préparer la liqueur d'épreuve pour quelle conserve son titre et donne des résultats suivis. Les observations de M. Brunner viennent compléter la note de M. Bolley.

L'auteur établit d'abord que toutes les matières sucrées qui réduisent la dissolution cuivrique sont transformées en produits bruns (acide apoglucique etc.) lorsqu'on les fait bouillir avec des alcalis; les matières sucrées se transforment ainsi en corps inactifs sur la dissolution cuivrique. En second lieu le précipité rouge d'oxydule de cuivre qui se forme peut contenir du cuivre métallique (2). Ces deux causes d'erreur doivent donc être évitées.

Lorsqu'on fait tomber goutte à goutte une dissolution sucrée dans une dissolution cuivrique alcaline, le sucre se transforme partiellement en matière humique, tandis qu'une autre portion réduit le sel de cuivre; une certaine quantité de sucre échappe donc à l'oxydation. En

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 561.
(2) MM. Millon et Commaille trouvent du bioxyde dans ce précipité. Bw.

opérant à une température inférieure à laquelle a lieu la transformation du sucre par les alcalis, un peu au-dessous du bouillon (1), en employant le sel cuivrique en excès, on parvient à éviter d'une manière complète la formation de produits secondaires.

On sait qu'une molécule de sucre absorbe un nombre déterminé d'atomes d'oxygène de la dissolution; du moment qu'on emploie un excès de dissolution bleue, la précipitation du cuivre métallique n'est pas probable. Dans le cas contraire même, la pesée du précipité conduirait à des résultats erronés; il vaut mieux, dans le doute, séparer le précipité par décantation, du liquide surnageant, le laver et le dissoudre dans du chlorure ferrique additionné d'un peu d'acide chlorhydrique. Il est alors indifférent dans quel état (oxydé ou métallique) se trouve le cuivre dans le précipité, car la quantité du chlorure ferrique qui se trouve réduite contient autant d'atomes de chlore que le sucre a enlevé d'atomes d'oxygène à la dissolution cuivrique.

Il suffit alors de doser le fer réduit, soit par le permanganate soit par le bichromate de potassium.

Lorsqu'on a du sucre de canne à doser, il faut d'abord le transformer en glucose par l'ébullition avec de l'acide sulfurique ou chlorhydrique. L'inversion doit être faite avec beaucoup de soin. En faisant bouillir une dissolution sucrée contenant 16 % de sucre avec le dixième de son volume d'acide chlorhydrique ou sulfurique, ou en le chauffant même simplement au bain-marie, la matière brunit. On évite cet inconvénient en remplaçant les deux acides ci-dessus par l'acide oxalique avec lequel on peut faire bouillir impunément la dissolution pendant plusieurs minutes.

En se basant sur les observations qui précèdent l'auteur conseille la marche suivante : On fait bouillir un mélange composé de 50 centim. cubes de dissolution cuivrique étendue de 140 centim. cubes d'eau et de la dissolution sucrée à essayer (ne contenant pas plus de 0,25 gr. de sucre). Le ballon est bouché avec soin pour en soustraire le contenu à l'action de l'air, et on laisse reposer pendant une demi-heure. On jette le précipité sur un filtre et on le lave avec soin. On lave le filtre avec une dissolution de chlorure ferrique additionnée d'acide chlorhydrique; tout le précipité se dissout et passe dans le ballon. Il suffit alors de procéder au titrage du fer réduit comme on a coutume de le faire par le chromate ou par le permanganate.

(1) C'est absolument le point que j'ai précisé dans le mémoire déjà connu, couronné par la Société d'encouragement pour l'industrie nationale sur le rapport de M. Péligot

Une molécule de sucre de canne (342 = $C^{12}H^{12}O^{11}$) est oxydée par 10 atomes d'oxygène. Ces 10 atomes d'oxygène sont formés par 3 1/3 molécules de bichromate de potassium (492). Il en résulte que 1 centimètre cube d'une dissolution qui contient par litre 14gr,386 de bichromate correspond à 0,01 gramme de sucre de canne. Pour la glycose ($C^{12}H^{14}O^{12}$ = 360) il faut peser 13gr,606 de bichromate. Si l'on emploie le caméléon pour titrer le sucre de canne, il faut faire correspondre 1 litre de cette dissolution à 114,62 grammes du sulfate ferroso-ammonique de M. Mohr. A. S. K.

Sur la présence d'une combinaison carbonée cristallisable et du soufre libre dans la pierre météorique d'Alais, par M. ROSCOE (1).

Cette pierre, qui tomba le 15 mars 1806 près d'Alais (France), fut examinée en 1834 par Berzelius (2); cet illustre chimiste attira l'attention sur cette circonstance extraordinaire, que la pierre contient un composé organique, soluble dans l'eau, qui, chauffé, devient brun, dépose une matière charbonnée noire et brûle sans résidu.

En 1860, M. Woehler (3) découvrit la présence de traces faibles d'un hydrocarbure cristallisé, soluble dans l'alcool et l'éther, dans deux météorites, tombés l'un à Kaba, en Hongrie, le 15 avril 1857, l'autre à Bokkevelde, dans le sud de l'Afrique, le 13 octobre 1838. L'existence des combinaisons carbonées cristallisables, qui sur la terre sont toujours le résultat d'actions vitales, ainsi constatée dans deux météorites, il devenait intéressant de reprendre l'examen de la pierre d'Alais.

M. Roscoe en ayant reçu un fragment, pesant environ 1 gr. 1/2, constata d'abord l'exactitude de la description qu'en avait donné Berzelius.

Les fragments étaient recouverts d'une efflorescence saline blanche, consistant principalement en cristaux très-petits de sulfate de magnésie; l'analyse spectrale y fit découvrir encore la présence de soude et de chaux, mais ils ne contenaient point de fer.

On obtint 10,91 % de sels solubles, ce qui coïncide presque exactement avec ce qu'avait trouvé Berzelius, 10,3 %. L'éther dissolvait du résidu 1,94 % du poids de la pierre météorique primitive, d'une substance cristalline, fusible à 114°, d'une odeur aromatique particulière, capable de se sublimer par la chaleur, en ne laissant qu'un léger résidu charbonneux. Sous le microscope, on reconnut dans ces cristaux

(1) *Chemical News*. 1863. Mars, p. 129.

(2) Berzelius. *Poggend. Ann. der Phys. und Chemie*, T. XXXIII, p. 113.

(3) Woehler. *Wien. acad. Bericht.*, T. XXXV, p. 5 et T. XLI, p. 565.

deux formes cristallines, l'une asciculaire, l'autre rhombique. Les cristaux asciculaires étaient difficilement solubles dans l'alcool absolu, facilement solubles dans l'éther, le bisulfure de carbone, l'essence de térébenthine et l'acide nitrique froid; ils se dissolvaient également avec une couleur brune dans l'acide sulfurique. Les cristaux rhombiques qui étaient du soufre se dissolvaient également dans l'éther et le bisulfure de carbone, mais n'étaient point affectés par l'essence de térébenthine, l'acide sulfurique et l'acide nitrique froid. L'extrait éthéré de la pierre ne donnait point de réaction avec le chlorure de baryum, mais après l'avoir fait bouillir avec l'acide nitrique, il fournit un précipité abondant de sulfate de baryte. Brûlés dans le gaz oxygène $0^{gr},0078$ d'extrait éthéré, séché a 100°, fournissent $0^{gr},010$ d'acide sulfureux, $0^{gr},008$ d'acide carbonique et $0^{gr},003$ d'eau. Il en résulte que le météorite d'Alais renferme 1,24 % de soufre libre, 0,54 % de carbone et 0,1 % d'hydrogène dans un état qui les rend solubles dans l'éther. La pierre d'Alais renferme en outre une quantité notable de carbone, insoluble dans l'éther, probablement à l'état de graphite.

En brûlant la pierre dans l'oxygène, M. Roscoe y trouva une quantité totale de carbone s'élevant à 3,36 %, qui correspond également, presque exactement avec celle trouvée par Berzelius, savoir 3,05 %.

Ce qui précède prouve bien que la pierre d'Alais renferme au moins 1/2 % d'une combinaison hydrocarburée, qui cristallise en aiguilles de la solution éthérée, en même temps qu'une quantité notable (plus de 1 %) de soufre libre, qui se dépose de la solution éthérée en octaèdres rhombiques.

A en juger d'après ce point de fusion, la combinaison hydrocarbonée paraît être analogue à la cire minérale, nommée *koenlite*, qui fut découverte par Kraus dans la lignite d'Uznach, qui contient des équivalents égaux de carbone et d'hydrogène et qui fond à 114° centigrades. E. K.

De la forme globulaire que les liquides et les gaz peuvent prendre sur leur propre surface, par **M. STANISLAS MEUNIER** (1).

« On ne peut filtrer certains liquides, tels que l'alcool ou l'acide acétique cristallisable, sans donner lieu à la formation de petits globules, qui courent en tous sens à la surface du liquide, et sont bientôt absorbés par lui (2).

(1) *Comptes rendus*, T. LVI, p. 1103.

(2) Lorsque je remarquai ce fait pour la première fois, je ne doutai pas qu'il ne fût parfaitement connu; mais ne l'ayant vu signalé dans aucun livre, et

« Pour l'alcool, pour l'acide acétique, pour les éthers, etc., on peut projeter le liquide sur sa propre surface au moyen d'une pipette. Les globules sont nombreux, assez gros, et présentent exactement l'aspect des sphéroïdes que M. Boutigny fait naître sur une capsule incandescente. Mais la formation des globules au moyen de la pipette ne réussit qu'avec un petit nombre de liquides. Dans le plus grand nombre de cas, il faut opérer de la manière suivante : une baguette de verre étant introduite dans le liquide, on la soulève, et pendant qu'elle remonte, le liquide qui la mouillait s'écoule sous forme de globules. En opérant ainsi, tous les liquides que j'ai étudiés ont produit des globules, bien que certains d'entre eux, l'eau par exemple, ne l'aient fait que très-difficilement.

« Toute difficulté disparaît si l'on recouvre le liquide en expérience d'une couche d'un autre liquide avec lequel il ne puisse se mêler. Dans ce second liquide, le globule perd une partie de son poids, et cet allégement se traduit en une prolongation de durée et une augmentation de grosseur. Sous le rapport de la durée, les globules donnés par le sulfure de carbone sous l'eau occupent le premier rang ; au point de vue de la grosseur, ceux de l'eau sous la benzine sont des plus remarquables. A l'égard de ces derniers, il y a lieu de signaler la manière dont ils sont absorbés : l'absorption se fait en cinq ou six temps rapprochés, et donne chaque fois un globule beaucoup plus petit que le précédent. Disons enfin que lorsque deux liquides sont ainsi superposés, outre que le liquide inférieur donne des globules *au-dessus* de la surface de séparation, on peut forcer le liquide supérieur à donner des globules *au-dessous* de cette même surface ; de sorte qu'on obtient en même temps deux espèces différentes de globules.

« La production des globules d'un liquide peu dense dans un liquide plus lourd m'a conduit à penser que les gaz pourraient donner des globules dans les liquides. L'expérience a confirmé cette prévision. De l'eau aérée étant chauffée modérément, des bulles de gaz se sont élevées jusqu'à la surface de séparation des fluides, et ont présenté toutes les particularités offertes par les globules liquides. »

Pour l'auteur, la faculté de donner des globules doit être considérée comme une propriété générale des fluides (1).

M. Demain n'y faisant aucune allusion dans une communication récente sur un sujet analogue, j'ai cru devoir en poursuivre l'étude. Je cherche dans cette note le procédé le plus commode de formation des globules. (*L'auteur.*

(1) Extrait. *Voyez Comptes rendus*, T. LVII, p. 401 à 403.

APPLICATIONS
A L'AGRICULTURE ET AUX INDUSTRIES AGRICOLES.

Action de la lumière sur les végétaux, remarque par **M. CHEVREUL.**

M. Bourgeois avait déposé sur le bureau de la Société d'agriculture de Paris deux échantillons de foin récoltés dans le même pré, mais dont l'un avait poussé à l'ombre tandis que l'autre avait été exposé aux rayons du soleil, des échantillons de ces deux foins ont été présentés à des chevaux, qui ont donné la préférence au premier sur le second, et négligé celui-ci, tandis qu'ils recherchaient l'autre avec avidité.

Quelle est la cause de cette différence? A quelle propriété est-elle due et quelle est la matière que possède cette propriété?... Quand il s'agit de propriétés analytiques, il est toujours intéressant de savoir si les recherches physico-chimiques peuvent conduire à la constatation d'une différence entre deux substances qui présentent de l'analogie, bien qu'elles diffèrent entre elles. Soumis à l'expérience, les deux foins ont accusé des différences sensibles : celui qui n'a pas été insolé a donné un produit odorant plus prononcé que l'échantillon insolé. En soumettant les deux foins à l'action de l'eau bouillante, la même différence s'est reproduite entre les deux infusions ainsi obtenues, et le thé de foin insolé s'est trouvé *moins odorant* que le thé de foin non insolé.

M. Chevreul ne tire aucune conséquence de ces faits, mais il les signale comme ayant de l'intérêt pour la pratique. (*Journal d'Agriculture pratique*, par M. Barral.)

Sur la génération spontanée [nouveau mémoire], par **MM. POUCHET, JOLY et MASSET.**

MM. Pouchet, Joly et Masset s'inscrivent toutes les belles expériences de M. Pasteur.

La panspermie limitée n'existe pas, et l'hétérogénie, ou production d'un nouvel être, dénué de parents, mais formé aux dépens de la matière organique ambiante est pour les auteurs une réalité!

Cette doctrine est fondée sur des expériences faites par MM. Pouchet, Joly et Masset dans le sens de celles de M. Pasteur et en adoptant le programme indiqué par ce minutieux et très-habile expérimentateur.

Des ballons contenant de l'*eau de foin* ont été privés d'air par l'ébullition et scellés à la lampe. Certains ont été maintenus bouchés, l'eau de foin s'y est conservée intacte ; d'autres, ont été ouverts à *la Rencluse*

et dans l'intérieur du *glacier de la Maladetta*, et ceux-ci ont présenté un liquide rempli de végétations et d'animaux!

Je ne crois pas qu'une expérience négative détruise une expérience positive (1), surtout quand l'observateur est M. Pasteur.

J'admets très-bien que l'air de la Maladetta *n'a pas été impropre à provoquer une altération quelconque dans une liqueur éminemment putrescible*, mais je ne saurais dire *que l'air des hautes montagnes* soit impropre à produire ce résultat à moins que l'expérience n'ait été renouvelée un grand nombre de fois.

Qu'une *eau reste imputrescible* lorsque le ballon qui la renferme a été ouvert, voilà un fait qui n'admet pas de contestation, mais qu'elle se pourrisse voilà qui permet toujours le doute et l'hésitation. Toutes les imperfections de l'opération sont *contre* M. Pasteur, toutes sont *pour* MM. Pouchet, Joly et Masset.

Ces Messieurs n'attribuent pas, que je sache, un rôle particulier à l'*air des montagnes*, qu'ils ne puissent concevoir pour l'*oxygène;* s'il en est ainsi, il leur serait facile de chercher la preuve rigoureusement contraire ou rigoureusement probante, en répétant leur expérience dans le laboratoire avec de l'air épuré, comme l'a fait M. Pasteur, en s'entourant de toutes les précautions indiquées dans son beau mémoire.

J'ajouterai, cela tient peut-être à mon ignorance dans la matière, que je ne vois pas une identité entre les liquides de ces ballons *ouverts*, et pourtant ces ballons contenaient *une même infusion* de foin; *seulement ils ont été ouverts en des lieux différents.*

Voici le texte même des auteurs :

Ballon D de la Rencluse. Beaucoup de touffes de mycélium, spores de levûre agrostique extrêmement nombreux. Un grand nombre de ces spores sont en germination. Bacteries mortes, très-peu de vibrions vivants. *Point d'amibes.*

Ballon F du glacier. Plusieurs touffes de mycélium, de mucédinées,

(1) Gay-Lussac *avait vu* (par hasard) que le dépôt de chlorure d'argent se ramassait par l'agitation, laissant un liquide clair. Il eut alors la pensée de l'essai par la voie humide; mais lorsqu'il répéta l'expérience *il échoua*, et dans sa conviction ferme qu'*un* fait négatif ne peut détruire un fait positif bien observé, il recommença un grand nombre de fois et enfin il retrouva son premier résultat. L'argent sur lequel il expérimentait lors de ses insuccès contenait du mercure; il sut plus tard qu'une trace de ce métal empêche l'*essai* d'argent de s'éclaircir (Levol a trouvé le moyen de tourner cette difficulté).

Si Gay-Lussac eût été moins tenace, il eût imprimé que le précipité de chlorure d'argent ne se rassemble pas et que malgré l'agitation ce liquide se maintient trouble, et son admirable procédé n'eût pas été découvert!

Pour moi, M. Pasteur est un expérimentateur qui rappelle le faire patient, minutieux et si net de Gay-Lussac.

articulées, ramifiées, *différentes de celles du ballon* D. Bacteries vivantes, en petit nombre; beaucoup de mortes. *Vibrio gigantea* (Pouchet), nombreux mais morts. *Moiras lens* (Dup.), vivantes peu nombreuses. *Un grand nombre de mortes, amibes vivantes* (certe). Bw.

Du rôle des infusoires dans la germination, par M. LEMAIRE (1).

Si l'on place sur de la porcelaine pulvérisée ou sur une éponge humide des haricots, des lentilles, de l'orge, de l'avoine, on voit au bout de 20 heures, lorsque la graine et l'embryon sont encores durs et cornés, des bacteriums nombreux dans le sol artificiel et sur le testa; au bout de 48 heures des vibrions et des monades apparaissent, et cela aussi bien dans les conditions ordinaires, qu'en employant un sol préalablement chauffé au rouge et arrosé avec de l'eau distillée bien pure.

L'auteur dit que cette expérience l'a conduit à admettre que les infusoires jouent, dans le phénomène de la germination, un rôle important, indispensable... Ne pourrait-on pas conclure simplement que l'eau de haricots, de lentilles, d'orge et d'avoine se comporte comme l'eau de foin de l'expérience précédente.

M. Lemaire fait ressortir cet autre fait, qu'en ajoutant à l'eau distillée 1 ou 2 millièmes d'acide phénique, qui empêche le développement des infusoires, la germination est arrêtée; mais que, quand l'acide phénique a été enlevé par une lotion ou par la volatilisation, la germination peut avoir de nouveau lieu et elle est encore précédée par les infusoires susnommés; je penserais qu'il y a une simple coïncidence et que l'acide phénique entrave la germination comme il suspend la vie.

Bw.

Acide acétique du vin, par M. MAUMENÉ et par M. DE LUCA.

M. Maumené expose que le vin fermenté, dans des conditions normales, comme l'est celui de la Champagne et maintenu saturé d'acide carbonique depuis le pressoir, n'ayant le contact de l'air à aucun moment, *ne renferme par trace d'acide acétique.*

Que le vin puisse contenir de l'alcool, le fait n'est pas douteux; qu'il doive nécessairement en contenir, c'est une question et toute la dissertation de M. De Luca, rééditant un travail de 1859, ne lui fait pas faire un pas. L'auteur rappelle, qu'ayant fait examiner par MM. Silvestri et Gianelli, 67 variétés de vins de la Toscane, on a obtenu un liquide

(1) *Comptes rendus*, 21 septembre 1868.

qui serait de l'acide acétique et l'épreuve indiquée au mémoire (une seule), pourrait bien en effet faire conclure à l'acide acétique.

Si tous les vins toscans, sans exception, contiennent de l'acide acétique et si cet acide vient d'une oxydation de l'alcool, il faut conclure, d'après ce qu'a dit M. Maumené, qu'ils sont tous à l'encontre des vins de la Champagne, mal préparés ou mal conservés. Bw.

Maturation des olives, par M. DE LUCA.

Le même auteur, résumant ce qu'il a dit sur l'analyse des olives, indique que le poids des olives augmente jusqu'au mois de novembre, que le noyau grossit d'abord; puis que la pulpe, à son tour, se développe jusqu'à la maturation du fruit, et que la matière grasse se forme à mesure que le fruit mûrit, et ces données sont parfaitement d'accord avec ce qui a toujours été dit. Bw.

APPLICATIONS A LA PHOTOGRAPHIE.

Nouvelle méthode pour mesurer l'action chimique des rayons solaires, par M. PHIPSON (1).

A plusieurs reprises on a essayé de déterminer l'énergie de l'action chimique des rayons solaires, cette question étant une des plus intéressantes et des plus importantes, non-seulement au point de vue de la science pure, mais encore pour la physiologie, la photographie, l'agriculture, etc.

M. Draper, de New-York, avait proposé, à cet effet, un mélange de chlore et d'hydrogène, dont il mesurait chaque jour l'absorption due à la formation du gaz chlorhydrique sous l'influence de la lumière diffuse.

M. Niepce de Saint-Victor faisait usage (en 1858) d'un mélange de solutions de nitrate d'urane et d'acide oxalique; ce mélange exposé aux rayons du soleil dégage de l'acide carbonique, dont le volume peut être constaté.

Plus récemment, M. Roscoe a imaginé un appareil très-ingénieux, une espèce de pendule photographique; mais ce genre d'observation reposant sur la coloration plus ou moins intense d'un papier photographique, les résultats ne peuvent guère être strictement comparables,

(1) *Chemical News*. Septembre 1863, p. 135.

quelque soin qu'on ait apporté à la préparation de ce papier, puisqu'on n'est jamais certain de l'obtenir toujours également impressionnable.

Des essais faits par M. Phipson avec un mélange d'iodure d'argent et d'amidon ne lui avaient pas non plus donné des résultats assez satisfaisants.

Il propose maintenant une solution d'acide molybdique ou de molybdate d'ammoniaque dans un léger excès d'acide sulfurique étendu.

Une pareille solution, exposée aux rayons du soleil, acquiert peu à peu une teinte bleue verdâtre; dans l'obscurité cette teinte disparaît de nouveau et la liqueur devient incolore. On n'observe aucun dégagement de gaz.

M. Phipson explique ce phénomène en admettant, que sous l'influence des rayons solaires, l'acide molybdique MO^3, passe à l'état d'oxyde molybdique MO^2, en même temps qu'il se forme de l'eau oxygénée.

Dans l'obscurité la réaction inverse a lieu; l'eau oxygénée réoxyde l'oxyde pour le faire passer à l'état d'acide molybdique en redevenant elle-même de l'eau ordinaire.

La chaleur des rayons solaires est sans influence sur le phénomène, puisqu'on peut faire bouillir la solution molybdique sans qu'il y ait la moindre coloration.

L'auteur détermine la quantité d'acide molybdique réduite par les rayons solaires dans un temps donné, au moyen d'une solution titrée d'hypermanganate (ou de bichromate) de potasse, qui détruit la coloration bleu verdâtre et rend la solution de nouveau incolore.

En opérant ainsi, il a constaté que la variation de l'actinisme est représentée par des courbes, qui sont non-seulement irrégulières, mais qui présentent aussi de temps à autre des déflexions subites assez considérables, comme cela s'observe pour les courbes barométriques; M. Phipson pense que l'oxalate ferrique se prêterait également à ce genre d'observation.

Note. Ne pourrait-on pas mesurer l'actinisme d'une manière plus simple, sans liqueur titrée et avec le grand avantage d'opérer toujours sur le même liquide, par la comparaison des intensités différentes de coloration? Cette comparaison s'effectuerait facilement, soit en déterminant d'avance la coloration de solutions d'oxyde molybdique renfermant des quantités différentes, mais multiples de cet oxyde et comparant les teintes; soit en déterminant la longueur de la colonne de liqueur nécessaire pour correspondre à une teinte donnée, qu'elle-même correspondrait à une proportion d'oxyde molybdique connue. E. K.

Le nouvel agent fixateur au sulfocyanure d'ammonium (1).

M. Davanne a recommandé dans ce recueil le sulfocyanure de potassium. M. Lewitski se sert d'une solution à 50 % et obtient des épreuves bien supérieures à celles traitées par le cyanure et même par l'hyposulfite. M. Davanne applique avec succès ce mode de fixage aux clichés sur collodion albuminé (procédé Taupenot), et empêche ainsi l'albumine de *friser*, comme cela arrive souvent lorsqu'on fixe par les procédés ordinaires. (*Moniteur de la Photographie.*) L. T.

Sur le collodion sec rapide.

Le collodion doit être bromo-ioduré, et fait avec de l'éther et de l'alcool bien purs; il doit renfermer environ en quantité équivalente l'iodure et le bromure, une proportion suffisante de pyroxiline, de l'eau, assez pour que le bain révélateur coule facilement.

Il convient que le bain sensibilisateur contienne 7 % de nitrate d'argent cristallisé. Il faut qu'il soit parfaitement neutre, ou s'il est acidulé, que ce soit par l'acide acétique, mais jamais par l'acide nitrique.

Le préservateur est nécessairement une solution de tannin à 3,5 %; on y peut mettre une petite quantité de miel.

L'exposition est la même que pour le collodion humide.

Pour développer, on fait une solution saturée de bicarbonate de soude, et on filtre. On fait également dissoudre dans 100 d'alcool 2,3 d'acide pyrogallique, et on filtre.

On met, au moment, dans un verre à bec, 1 gramme de la solution de bicarbonate de soude pour 16 grammes d'eau, et on verse sur la glace, après l'avoir humectée avec de l'eau distillée ou de l'eau de pluie bien propre. On remet dans le verre, on ajoute quelques gouttes de la solution d'acide pyrogallique et on verse de nouveau sur la glace; l'épreuve alors apparaît graduellement, il lui faut à peu près une minute pour se développer dans toutes ses parties; mais elle est encore très-faible et il faut la renforcer comme suit :

Versez d'abord la solution ordinaire d'acide pyrogallique avec de l'acide acétique, mais sans nitrate d'argent; remettez dans le verre, et

(1) M. Meynjer, fabricant à Marseille, produit aujourd'hui ce sel à raison de 3 fr. le kilog. Il recommande le bain suivant :

Sulfocyanure d'ammonium	6
Chlorure d'or	1
Eau	1000

versez de nouveau sur la plaque après avoir ajouté quelques gouttes d'une solution d'argent à 4 %.

L'épreuve gagne alors rapidement en vigueur et devient « *semblable à tous égards à une bonne négative au collodion humide qui a subi la même exposition dans les mêmes circonstances.* »

Nous n'avons pas essayé ce procédé; s'il réussit aussi bien que le dit l'auteur, c'est un beau résultat, et un grand pas fait par les procédés secs. (*Photographic Notes.*)

Procédé de M. Ferrier à l'albumine, par M. Ch. WALDBACK.

I. *Albumine.*

Albumine	170
Iodure de potassium	2
Iode sec	0,1

II. *Bain sensibilisateur.*

Eau distillée	870
Nitrate d'argent	0,1
Acide acétique cristallisable	0,2
Iodure de potassium	0,2

III. *Bain révélateur.*

Eau	480
Acide gallique	1

Opération. L'albumine se prépare comme d'ordinaire; on l'étend sur la glace préalablement chauffée, de la même manière qu'on étend le collodion, et on la sèche en faisant rapidement tourner la glace au-dessus de la lampe.

Après un séjour de 15″ à 1′ dans le bain sensibilisateur, on lave la glace sous un robinet, et dans un bain d'eau pure, puis on la laisse sécher dans l'obscurité.

L'exposition est à peu près la même que pour une glace préparée au tannin; si elle a été assez longue, la couche d'albumine présente une légère trace d'image.

On développe en immergeant dans une cuvette verticale, contenant le bain révélateur chauffé dans un bain de sable à 120° Fah. Après deux heures, on passe dans une seconde cuvette verticale contenant une nouvelle quantité du bain révélateur, froid et additionné de quelques gouttes d'une solution d'argent. L'image vient rapidement; on lui donne une plus grande vigueur, en ajoutant une nouvelle quantité de la solution de nitrate et on fixe à l'hyposulfite.

On obtient par ce procédé de très-jolies positives sur verre, en exposant quelques secondes sous une négative, et en plongeant l'épreuve terminée dans une solution faible de bichlorure de mercure, puis après lavage dans une solution de chlorure d'or (1er p. 500).

(*Humphrey's Journal.*)

Négatives destinées à l'amplification.

M. Julhiet, l'auteur de l'article que nous avons sous les yeux, depuis longtemps connu par ses agrandissements, opère avec la chambre solaire de Woochoard et l'héliostat de M. Léon Foucault; nous lui laissons la parole pour exposer le procédé qui lui donne les négatives les plus favorables à l'amplification.

« Opérer avec un objectif simple de Darlot; cet objectif à 12 centimètres de foyer, ce qui fait qu'il est automatique à partir de 12 mètres.

Collodion.

Alcool	400gr
Ether	600
Coton	8
Iodure d'ammonium	5
— de cadmium	3
Bromure d'ammonium	0,5
— de cadmium	0,5
Iode pur	0,2

« Laisser reposer le collodion de un mois à un mois et demi. De rouge qu'il était, il devient jaune orangé, c'est alors qu'il donne une couche excessivement fine et tenace.

Bain d'argent.

Acétate d'argent cristallisé	5gr
Eau distillée	100
Acide acétique	5

« Laisser au moins la glace 1 minute dans le bain et même le double sans inconvénient. Lavages ordinaires :

Tannin	5gr
Eau distillée	100
Alcool	2

« Étendre à la manière ordinaire.

Développement.

« (Ce sont des clichés destinés à être amplifiés.)

« Faire les dissolutions suivantes :

N° 1.	Acide pyrogallique	1gr
	Eau	300
	Acide acétique	25
	Alcool	10
N° 2.	Acide gallique à saturation.	»
N° 3.	Azotate d'argent cristallisé	3
	Eau	100
	Acide acétique	5

« Une fois les dissolutions filtrées, je prends ma glace, que j'ai eu le soin de vernir sur les bords avec du bon vernis à tableau, je mouille simplement la couche avec un peu d'eau distillée sans la laver. Ensuite je verse sur la glace, assez de la solution n° 3 pour la couvrir entièrement. Je la laisse une bonne minute couverte de cette dissolution. Pendant ce temps-là, je fais, dans une éprouvette graduée, le mélange suivant :

Solution n° 1	5gr
Solution n° 2	15

et je verse dedans une vingtaine de gouttes de solution normale d'acétate d'ammoniaque. Je remue le mélange, et le verse sur ma glace après avoir renversé le liquide n° 3 qui la couvrait et l'avoir laissée égoutter : l'image apparaît presqu'instantanément. Faire promener le mélange sur la glace jusqu'à ce qu'il commence à se troubler, le rejeter, laver et fixer à l'hyposulfite, car le cliché est assez fort. Si cependant la pose avait été trop courte, et que tous les détails ne fussent pas venus, il faudrait recommencer l'opération, en ayant soin d'arrêter à temps le renforçage de l'épreuve.

« Ce mode de développement a un grand avantage pour le grandissement, c'est de pouvoir brûler son cliché, sans craindre la teinte rouge que donne l'acide pyrogallique seul, teinte qui retarde considérablement l'impression à la chambre solaire. »

(*Moniteur de la Photographie.*)

Double impression.

C'est ainsi que le Rév. S. Miller appelle le nouveau procédé que nous allons décrire d'après *Humphrey's Journal* :

1° Choisissez un certain nombre de sujets pouvant servir de fond à vos portraits, vous pouvez copier des épreuves de photographie des tableaux, etc.

2° Prenez une bonne négative de chacun de ces sujets, de façon à ce que le point que devra occuper le portrait soit au milieu de la glace. Vernissez ces clichés et conservez-les avec soin.

3° Taillez en papier jaune autant d'ovales que vous avez de négatives, et, au milieu de chacun de vos clichés, à l'endroit que devra occuper le portrait, collez sur le verre et non sur la couche de collodion un de ces ovales.

4° Taillez en papier blanc des ovales un peu plus grands que les précédents et collez-les par-dessus, en les laissant dépasser tout autour de 5 à 6 centimètres environ.

5° Tirez maintenant un portrait en vignette, puis, lorsqu'il est à un degré convenable d'intensité, placez-le sous le cliché qui doit lui servir de fond, en ayant soin que l'image soit protégée par l'ovale; surveillez l'impression et retirez votre épreuve du châssis lorsque les tons s'harmoniseront bien. L. T.

Nouveau procédé au charbon de M. POITEVIN.

Faites dissoudre 5 ou 6 grammes de gélatine dans 100 grammes d'eau et ajoutez assez de charbon pour avoir un beau noir. Mettez cette solution dans une bassine, que vous maintenez chaude pour empêcher la gélatine de *prendre*, et posez dessus les feuilles à préparer. Au sortir de ce bain, mettez-les, le côté gélatiné en dessus, sécher sur une surface plane.

Bain sensibilisateur :

Perchloride de fer	10 gr.
Acide tartrique	3
Eau	100

Immergez complétement les feuilles dans ce bain et laissez-les sécher dans l'obscurité.

Après cette opération, la couche de gélatine n'est plus soluble, même dans l'eau bouillante; par l'exposition elle le devient. L'exposition, qui doit durer quelques minutes, aura lieu nécessairement sous une positive, puisque les parties attaquées par la lumière deviendront solubles, et par conséquent seront définitivement blanches.

Au sortir du châssis, le papier est immergé dans l'eau chaude, où, par suite de la dissolution des parties attaquées et de la fixité des autres, l'image se produit. Avant de fixer on peut faire des blancs avec un pinceau imbibé d'eau chaude.

Pour fixer l'épreuve, on la sèche simplement à l'air, on la passe

dans un bain d'eau acidulée par l'acide hydrochlorique, puis on la lave à l'eau chaude et on la laisse sécher.

Chaque jour M. Poitevin perfectionne sa méthode déjà si simple et si belle par ses résultats. Il est regrettable que l'on n'emploie pas davantage son procédé, qui donne d'excellents tons, surtout pour les reproductions de gravures. (*Bulletin français.*) L. T.

Photolithographie. Nouveau procédé au savon d'argent.

M. Quaglio, ingénieur viennois, a communiqué à la Société photographique de Vienne un procédé de photolithographie qui, dit-il, donne des résultats supérieurs.

L'auteur remplace le bitume de Judée par l'*oléate d'argent* ou savon d'argent, qu'il obtient en précipitant, à l'aide du nitrate d'argent, une dissolution de savon de Marseille.

M. Quaglio couvre la pierre lithographique *grainée* d'une dissolution de gomme arabique, la lave quelques heures après qu'elle est séchée, et avec un tampon de flanelle il la recouvre de savon d'argent. Il expose alors sous un négatif (une demi-heure au soleil), lave avec du naphte rectifié, gomme et noircit comme on noircit ordinairement les pierres lithographiques. Il ne reste alors qu'à tirer les épreuves; l'auteur en a, dit-il, tiré jusqu'à 200 du même modèle.

(*Moniteur de la photographie.*) L. T.

APPLICATIONS A L'HYGIÈNE, A LA PHARMACIE ET DIVERSES.

Préparations et titrage de l'eau d'amandes amères, par M. F. SCHLAGDENHAUFFEN.

La préparation de l'eau d'amandes amères n'offre point de difficultés, quand on prend soin que les amandes ne s'attachent pas au fond de la chaudière pendant la distillation et qu'elles ne gagnent une odeur empyreumatique fort à regretter pour la pureté du produit. Cet inconvénient, on l'évitera en employant un double fond perforé recouvert d'une toile et en délayant les amandes avec 10 à 12 fois leur poids d'eau. Avec ces précautions, la distillation se fera très-bien à feu nu, ce qui permet d'obtenir dans les premières liqueurs presque la totalité de l'acide cyanhydrique produit par les amandes. . . . . .

Une quantité d'eau, qui ne devra pas être inférieure à 6 fois la

quantité d'amandes et que l'auteur porte à 8 fois, nous permet de conjurer tout danger. . . . . .

L'eau d'amandes amères a la réputation d'être un mauvais médicament en ce que, changeant peu à peu de nature après sa préparation, on peut rarement espérer de le trouver toujours avec les mêmes propriétés (1). Nous devons malheureusement, dit l'auteur, confirmer cette opinion et ajouter en outre que l'eau de laurier-cerise n'a pas plus de valeur en citant les résultats des analyses d'un certain nombre d'eaux distillées des officines du département du Bas-Rhin.

Dosage de l'acide cyanhydrique médicinal (pour 100 gr. d'eau), dans les eaux distillées d'amandes amères et de laurier-cerise, de diverses officines du département du Bas-Rhin.

LAURIER cerise.	AMANDES amères.	LAURIER cerise.	AMANDES amères.	LAURIER cerise.	AMANDES amères.
0.10	1.06	0.99	0.37	1.29	0.23
0.09	1.29	0.59	»	0.51	1.05
0.28	»	0.21	»	0.21	0.04
0.13	0.15	0.43	0.26	0.03	0.43
0.07	0.75	1.52	0.19	0.37	2.73
0.13	»	0.47	0.41	0.23	2.54
0.14	»	0.13	0.08	1.48	3.62
0.26	»	0.57	0.62	0.48	3.58
0.69	»	1.39	1.73	0.42	2.19
1.05	»	0.18	0.94	0.21	0.64
0.93	0.05	0.96	»	0.63	3.64
0.46	»	0.27	1.16	0.05	0.80
0.28	0.02	2.07	1.23	0.13	»
0.57	0.53	0.41	»	0.07	0.91
0.19	0.34	0.20	»	0.86	0.45

Les expériences d'un grand nombre d'années de M. Hepp prouvent qu'on peut compter sur un titre de 1 % d'acide médicinal de Magendie, en produisant 1 kilogramme d'eau par kilogramme d'amandes ; en choisissant des amandes amères bien exemptes d'amandes douces, en donnant la préférence aux amandes petites, rondes, ordinairement

(1) MM. Liebig et Wöhler, dans l'intention d'avoir un médicament toujours identique, ont proposé de remplacer les eaux distillées d'amandes amères et de laurier-cerise par une émulsion dans laquelle ils font entrer une proportion d'amygdaline suffisante pour produire 0gr,05 d'acide cyanhydrique anhydre. (*L'auteur.*)

plus amères que les grandes, d'une plus belle apparence, mais d'un rendement en acide cyanhydrique inférieur. . . . . .

Sur 52 dosages, 47 offrent 1 % d'acide cyanhydrique médicinal ou bien ne s'en éloignent que faiblement, — 3 fois le titre n'est que de 0,8 à 0,7 %, et — 2 fois les amandes étant manifestement mauvaises à 0,5 et 0,47 %. . . . . .

Rien ne sera plus aisé que d'établir un titre constant, et si les amandes, par accident, ne se prêtent pas au titre de 1 % que nous supposons devoir être le titre légal, on soumettra le produit à une rectification en rehaussant le point d'ébullition du liquide par l'addition d'une certaine quantité de chlorure de calcium. On arrêtera de recueillir les produits de manière à rester fidèle au titre adopté. Les amandes par conséquent qui, lors de la première distillation, n'auraient fourni qu'une eau de 0gr,513, ne permettront de retirer que 500 grammes à peu près d'eau par kilogramme d'amandes lors de la rectification ; ce serait sans doute une perte pour le pharmacien, mais ce cas est très-rare, nous l'avons prouvé, puisque M. Hepp ne l'a observé que deux fois depuis 15 ans et sur 52 préparations dosées et inscrites dans ses registres. . . . . .

Pour que les amandes amères rendent à la distillation la totalité de l'acide cyanhydrique qu'elles sont capables de fournir en raison de leur richesse en amygdaline, il nous importe de faciliter la dissolution de ce corps et de le soumettre à l'action de la synaptase dans les conditions les plus favorables à en déterminer la fermentation. . . . . .

La proportion d'eau nécessaire à activer l'action de l'émulsine sur l'amygdaline ne doit pas être inférieure à 10 fois la quantité d'amandes employée ; elle atteindra volontiers 15 fois cette quantité. . . . . .

Les amandes privées de leur huile grasse doivent être finement pulvérisées avant de subir la fermentation qui précèdera la distillation de 3 jours, temps nécessaire à développer la totalité de l'acide cyanhydrique et de l'hydrure de benzoïle qui l'accompagne. Après ce laps de temps arrive une période pendant laquelle on voit décroître la richesse en acide.

Nous n'avons pas manqué de nous assurer qu'après une fermentation de 3 jours les résidus après refroidissement, et traités par une certaine quantité d'une émulsion d'amandes douces ne produisirent plus d'acide cyanhydrique, c'est-à-dire que l'amygdaline totalement détruite avait produit son maximum d'acide cyanhydrique. . . . . .

Les amandes, titrées sur un échantillon, sont exprimées pour être débarrassées de leur huile grasse, et réduites en poudre très-fine. Après

une macération de 3 jours en contact avec 3 fois leur poids d'eau ordinaire, la bouillie est délayée avec de l'eau de manière à représenter en tout 15 fois le poids des amandes employées. L'appareil distillatoire, muni d'un double fond perforé, ne doit être rempli qu'à demi pour qu'on échappe à l'inconvénient de voir déborder le contenu de la cucurbite. Cet inconvénient est d'autant plus à regretter que le produit de la distillation est dans ce cas d'une conservation moins assurée. On maîtrisera du reste cet accident en règlant le feu et en portant le liquide insensiblement à l'ébullition. La partie de l'amygdaline qui aurait échappé pendant la macération à l'effet de la synaptase, subirait l'action de ce ferment, et on sera bien assuré qu'après la distillation le résidu sera privé d'amertume et que l'addition d'une émulsion d'amandes douces ne donnera plus lieu à une nouvelle production d'acide cyanhydrique.

Lorsque l'ébullition sera établie, on court moins de risques à chauffer plus hardiment; même on se trouvera bien d'atteindre une distillation assez prompte pour que les vapeurs condensées s'échappent en un filet non interrompu jusqu'à la fin. Il va sans dire que les précautions seront prises pour refroidir le serpentin et pour que le produit de la distillation soit recueilli dans un vase intimement réuni à l'extrémité du serpentin.

Les premiers produits, plus riches en acide cyanhydrique et hydrure de benzoïle, seront mêlés avec soin aux dernières parties qui dissoudront sans doute les gouttelettes d'huile déposées dans les parties qui se sont écoulées d'abord (1). Le tout étant filtré et avant d'être mis en usage est soumis à l'analyse pour s'assurer exactement de sa composition.

Nous voudrions, dit l'auteur, voir un même titre fixe pour l'eau distillée de laurier-cerise et maintenir pour ces deux eaux le titre de 1 centigramme d'acide médécinal par gramme; nous verrions bien des avantages dans l'adoption de ce même titre. Au contraire, nous trouverions bien des inconvénients, et la cause d'accidents, en admettant deux titres d'une force double, comme cela résultérait quand on tire 1 kilogr. d'eau de laurier-cerise de 1 kilogr. de feuilles et 2 kilogr. d'eau d'amandes amères de 1 kilogr. de tourteau; car, selon ce mode, l'eau de laurier-cerise aurait le plus souvent le double de force de l'eau

(1) De même il nous semble qu'une eau d'un médiocre titre d'acide cyanhydrique est facilement exposée à rester trouble, comme si l'acide cyanhydrique était un dissolvant de l'hydrure de benzoïle. Il est certain que l'eau d'amandes amères au titre régulier de 1 centigramme d'acide médicinal par gramme d'eau reste toujours limpide. (*L'auteur.*)

d'amandes amères. Du reste, la saison, la provenance, l'âge de l'arbre ayant fourni les feuilles décident de la force qu'elles produiront.

Ces deux eaux distillées étant devenues des préparations fixes par leur titre, il nous semble que le médecin trouvera également plus d'avantages à les employer, et l'idée se présentera tout naturellement de supprimer et d'éloigner, comme agent thérapeutique, l'acide cyanhydrique, dont l'horrible activité a peut-être causé plus de victimes qu'il n'a fourni de guérisons comme moyen thérapeutique. Nous rappellerons seulement l'événement arrivé à Bicêtre en juin 1828, où 7 épileptiques moururent dans l'espace de quelques minutes pour avoir pris d'un sirop que le médecin supposait préparé d'après la formule de Magendie, tandis qu'on en avait suivi une autre, celle du Codex de 1816.

L'auteur termine ainsi son important travail :

Les résultats nouveaux indiqués par nous sont les suivants :

1. La transformation de l'acide cyanhydrique sous l'influence d'un courant électrique en acide carbonique et ammoniaque.
2. L'analyse d'un grand nombre d'eaux distillées de laurier-cerise et d'amandes amères, destinée à prouver leur variabilité et les dangers qui résultent de l'administration de ces eaux sans la connaissance préalable de leur titre.
3. Un mode de préparation des eaux de laurier-cerise et d'amandes amères permettant d'obtenir des produits d'une même concentration et d'une conservation facile.
4. La proposition d'un titre fixe et unique pour les deux eaux distillées de laurier-cerise et d'amandes amères.
5. Le rendement plus grand en acide cyanhydrique dans l'eau d'amandes amères préparée avec de l'eau de puits marquant 45° hydrotimétriques, qu'avec l'eau distillée.
6. L'absence de corrélation entre la quantité d'huile grasse des amandes amères et la quantité d'acide cyanhydrique contenue dans l'eau distillée.
7. La vérification de la pentatomicité de l'azote dans la composition des cyanures et des sulfocyanures.
8. Les propriétés électrolytiques du ferrocyanure et du ferricyanure de potassium, du cobalticyanure de potassium, du bleu de Prusse ordinaire et du bleu de Prusse soluble.
9. L'action des acides, des alcalis et des carbonates alcalins sur les nitroprussiates.
10. La décomposition des nitroprussiates par le courant galvanique.
11. Un moyen de reconnaître la pureté des nitroprussiates.
12. La production des sulfocyanures par l'action du sulfure de carbone sur le nitrate et le nitrite de potasse, sur les amides organiques et métalliques, sur les sels ammoniacaux.
13. La détermination de la sensibilité des sulfocyanures alcalins à 1/64,000 au moyen d'un mélange d'iodate de potasse, d'acide sulfurique et d'amidon.
14. La transformation du sulfocyanure ammonique en urée.
15. La production du sulfocyanure d'allyle au moyen d'un mélange de sulfure de carbone, d'iodure d'allyle et de cyanate de potasse ou d'urée.
16. La production de sulfocyanure ammonique et de thiosinamine au moyen de sulfure de carbone, de sulfure d'allyle et d'urée.
17. L'oxydation de la thiosinamine au moyen de l'acide iodique, hypermanganique et chromique, du chlorure ferrique et aurique.
18. L'action du cyanure jaune, du cyanure rouge et d'un courant galvanique sur la thiosinamine.

19. L'action physiologique des ferrocyanures à haute dose ou à dose moins élevée en présence du vinaigre.

20. L'action des nitroprussiates sur l'organisme; leur décomposition dans l'estomac en bleu de Prusse et acide cyanhydrique; leur décomposition dans le duodénum en cyanure jaune et cyanure de potassium.

21. La décomposition des nitroprussiates en dehors de l'organisme, par la levûre de bière, en bleu de Prusse et acide cyanhydrique.

22. L'apparition des sulfocyanures dans les urines des herbivores soumis à une nourriture exclusivement sulfuré; l'absence de sulfocyanures dans les urines de l'homme placé dans des conditions analogues.

23. La diffusion des sulfocyanures chez les animaux empoisonnés par ces sels.

24. La transformation de la thiosinamine dans l'organisme en urée, sulfocyanure et sulfate alcalin.

25. L'augmentation du sucre dans le foie et le sang artériel chez les animaux soumis à l'influence de la thiosinamine.

Sur l'air de la vessie natatoire des poissons, par M. Armand MOREAU (1).

Les conclusions de cet intéressant travail sont celles-ci : les proportions d'oxygène contenues dans la vessie natatoire de la perche *diminue jusqu'à 0 quand ce poisson est mis dans des conditions telles qu'elle ne peut plus emprunter ce gaz au milieu ambiant.*

L'auteur annonce une communication relative à la solution du problème inverse, c'est-à-dire relative aux conditions physiologiques dans lesquelles il faut placer le poisson pour faire grandir la proportion de l'oxygène et la faire approcher le plus de l'unité. (*Comptes rendus*, 6 juillet.) Bw.

Sur les tuyaux de plomb destinés à des conduites d'eau, par M. SCHWARTZ (2).

On a signalé à plusieurs reprises, notamment dans ce recueil, les dangers que présentent les tuyaux de plomb si fréquemment employés comme conduits d'eau.

Lorsque l'eau est calcaire, les tuyaux ne sont guère attaqués et l'eau reste exempte de plomb, effet attribué non sans raison à l'insolubilité et à la cohérence du carbonate de plomb basique qui ne tarde pas à revêtir la surface intérieure de ces tuyaux.

Mais lorsque l'eau est pure ou du moins lorsqu'elle ne renferme pas

(1) Cette expérience m'en rappelle de fort intéressantes que nous avons faites il y a longtemps M. Bernard et moi : des lapins étaient soufflés avec de l'air et bientôt on ne retrouvait sous leur peau que le gaz azote. Il est bon d'ajouter que l'animal ne souffrait pas autrement de la présence de ce gaz. L'acide carbonique disparaissait bien plus vite que l'oxygène; les gaz délétères, comme l'oxyde de carbone, agissaient énergiquement et l'animal gonflé de ce gaz ne tardait pas à périr. Bw.

(2) *Chemical News*. Septembre 1863, p. 157.

de carbonate de chaux en solution, le plomb avec lequel elle se trouve en contact est rapidement et fortement attaqué; l'eau se charge de quantités assez notables d'oxyde de plomb pour exercer une influence très-nuisible sur la santé.

Tout récemment une circulaire ministérielle a de nouveau attiré l'attention sur les graves inconvénients et sur les dangers que présentent les appareils distillatoires d'eau de mer, dont l'usage tend à se répandre de plus en plus sur les vaisseaux, pour fournir l'eau douce servant à la consommation de l'équipage.

Très-souvent, ces appareils distillatoires contiennent des tuyaux et serpentins en plomb et l'eau distillée qu'ils fournissent a été trouvée fréquemment assez chargée de plomb pour occasionner de sérieux accidents et exercer une influence des plus désastreuses sur la santé des hommes qui s'en servent comme boisson.

D'après M. Schwartz, de Breslau, une opération très-simple suffit pour parer aux dangers des tuyaux de plomb.

On n'a qu'à remplir préalablement ces tuyaux d'une solution assez concentrée d'un sulfure alcalin et à prolonger le contact pendant 10 à 15 minutes.

Il se forme à la surface du plomb une couche de sulfure de plomb, qui, d'après M. Schwartz, agit comme un vernis parfaitement protecteur et empêche complétement toute réaction ultérieure de l'eau sur le plomb.

Cette observation est d'une importance pratique assez grande pour mériter d'être répétée et vérifiée avec le plus grand soin. E. K.

Sur l'analyse des eaux en général, par M. MÈNE.

L'auteur donne l'examen comparatif de chaque jour entre l'eau du Rhône et l'eau de la Compagnie de Lyon; une note, d'une critique assez amère, met à l'index le remarquable mémoire de M. Fournet et les vues théoriques qui ont conduit à faire admettre les projets de travaux accomplis dans la ville de Lyon.

Avant de donner l'analyse de ce travail de M. Mène (1), inséré par l'auteur dans le *Bulletin de son laboratoire*, p. 167, j'attendrai que M. Mène ait indiqué le poids du résidu sec laissé par l'eau du Rhône et par celle

(1) J'ajourne aussi le compte rendu de l'article du même recueil ayant pour titre : *Analyse d'huile de colza*, attendu que le numéro ne m'apporte que la partie de cet article relative à une analyse critiquée par le rédacteur et que je ne puis laisser ainsi l'opinion du lecteur en suspens. J'attendrai que M. Mène ait donné ses propres analyses. Bw.

de la Compagnie des eaux de Lyon, et qu'il dise sous quel rapport celle-ci est inférieure à celle-là.

Je n'accorde qu'une médiocre confiance à l'essai hydrotimétrique et, lorsque Clarke, l'inventeur du procédé, en a fait seulement un mode d'évaluation, je ne saurais le considérer comme suffisant pour permettre, sur un travail important et utile, une appréciation aussi résolue que celle donnée par M. Mène. Bw.

Action des tremblements de terre sur la pureté des eaux, par M. HERVÉ MANGON.

M. Hervé Mangon, qui a mesuré chaque jour, du 28 octobre 1861 au 21 mars 1862, la portion de matières solides amenées à la surface du sol par les eaux de Passy, a rapproché les chiffres obtenus par lui de la liste dressée par M. Perrey des tremblements de terre observés dans la même période, et il a remarqué que *les eaux ont été d'autant plus troubles que les tremblements ont été plus fréquents*.

L'auteur ne voudrait pas attribuer à ces rapprochements une importance absolue; cependant les faits forment une série déjà assez remarquable pour que, s'il est possible, à la rigueur, de les attribuer à des circonstances fortuites, on doive désirer que de telles observations soient continuées toutes les fois que l'occasion s'en présentera. Bw.

Hygiène publique. — Blanchissage du linge.

Le journal *les Mondes*, de M. l'abbé Moigno, a conservé le souvenir d'une leçon faite aux ouvriers de Paris sur la question du blanchissage du linge par M. Homberg. Le visiteur des ouvriers y trouvera d'utiles enseignements, et c'est à lui qu'il convient de les rechercher plus encore qu'à l'ouvrier lui-même. En effet celui-ci n'a guère le temps de lire, et c'est aux premiers qu'il appartient de lui donner ces indications précieuses.

L'éminent ingénieur se faisant le vulgarisateur des notions simples et saines de l'hygiène populaire, rend un grand service à notre population ouvrière. Il est à désirer que les préceptes qu'il a réunis, dans ses *Leçons à l'Association polytechnique*, et que le *Moniteur* a reproduites, soient propagés par les amis du progrès.

Gaze-lampe MILLE.

Dans un vase cylindrique, on place un petit seau en toile métallique contenant un corps poreux imprégné d'un liquide vaporisable

et aux vapeurs denses; au fond de ce vase, au-dessus de la couche liquide, on perce un petit trou pour donner issue à la vapeur; on obtient ainsi, l'air circulant dans le vase, un petit jet inflammable qui, allumé, produit comme un petit bec de gaz brûlant.

Tel est le principe de l'appareil *gazo-lampe* Mille destiné à brûler les carbures très-volatils du pétrole ou autres. Il résulte d'un rapport de M. Payen que cet appareil, dont l'inventeur n'a pas encore montré les derniers perfectionnements, donne dès aujourd'hui une économie sur la bougie et que les dangers d'explosion qu'il peut présenter sont très-faibles. Dans un avenir très-prochain, dit M. l'abbé Moigno, cet appareil permettra *d'éclairer au gaz économiquement sans canalisation et sans danger* l'intérieur des édifices et les rues des cités. Bw.

Ébullioscope.

On a reparlé dans ces temps de l'ébullioscope. Le tableau que je rapporte indique les bases sur lesquelles s'appuie cette invention.

Grôning, d'après Berzélius, a déterminé la richesse correspondant au point d'ébullition des liquides alcooliques.

Voici ces nombres; ils comprennent la richesse du liquide bouillant et celle de la liqueur distillée. Les quantités d'alcool exprimées dans ce tableau sont des centièmes du volume de la liqueur à 15,55.

Température.		
77,25	92	93
77,50	90	92
77,81	85	91,5
78,15	80	90,5
78,75	75	90
79,50	70	80
80,»»	65	87
81,25	50	85
22,50	40	82
83,75	35	80
85,»»	30	78
86,25	25	76
87,50	20	71
88,75	18	68
90,»»	15	66
91,25	12	61
92,50	10	55
93,75	7	50
95,»»	5	42
96,25	3	36
97,50	2	28
98,75	1	13
100,00	0	0

(On voit que pour avoir une exactitude réelle dans la preuve de dosage de l'alcool par distillation, il faut poursuivre l'opération de manière à ce que le liquide bouille pendant quelque temps à 100°.)

Ces données sont anciennes, mais elles sont oubliées; j'ai cru bien faire en les reproduisant. Bw.

Décoloration des éponges, par M. ARTUS.

Pour blanchir les éponges, il faut, selon M. Artus, les soumettre successivement à l'action de l'acide chlorhydrique et du sulfite de soude (1); si la couleur est rebelle, il faut faire précéder le traitement de l'action d'une lessive chaude et étendue, et d'un rinçage parfait.

APPLICATIONS A LA PYROTECHNIE.

Sur la pyroxyline et ses applications (2).

Lors de la dernière réunion de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, tenue à Newcastle vers la fin du mois d'août 1863, une commission composée de chimistes et d'ingénieurs fit un rapport d'un très-haut intérêt sur les applications du coton-poudre à l'art de la guerre. La partie chimique de ce rapport fut présentée par M. Gladstone, la partie mécanique par M. J. Scott Russel.

Nous en extrayons les données les plus importantes.

Depuis l'invention du coton-poudre ou de la pyroxyline par MM. Schönbein et Pelouze, son emploi pour les armes à feu a été l'objet de nombreuses expériences, surtout en France; mais les difficultés sérieuses qu'on rencontra en firent abandonner l'usage dans presque tous les pays, à l'exception d'un seul, l'Autriche. De temps à autre on recevait en Angleterre quelques informations sur l'adoption partielle de l'usage de la pyroxyline dans les armées autrichiennes, mais sans qu'on apprît en même temps de quelle manière les difficultés avaient été surmontées et jusqu'à quel point les essais d'application avaient été couronnés de succès.

La commission de l'Association britannique obtint sous ces deux rap-

(1) *Journal de Pharmacie.* D'après le *Moniteur scientifique* le texte dit *hyposulfite de soude.*

(2) *Chemical News.* Septembre 1863, p. 141.

ports les renseignements les plus détaillés, d'un côté de M. le professeur Abel, chimiste du ministère de la guerre d'Angleterre, et de l'autre par M. le baron W. de Lenk, major général de l'artillerie autrichienne, qui tous les deux, et surtout le dernier, s'étaient longuement et activement occupés de ces questions.

Le coton-poudre de M. de Lenk, diffère des pyroxylines ordinaires, par la conversion complète du coton en une combinaison chimique uniforme et bien définie. On sait parfaitement qu'en traitant le coton par des mélanges divers d'acides sulfurique et nitrique concentrés, on peut produire des composés de composition très-variable, quoique renfermant tous les éléments de l'acide nitrique et étant plus ou moins explosifs.

La combinaison ou le produit de substitution le plus parfait est celui décrit par M. Hadon, comme $C^{36}H^{21}(9NO^4)O^{30}$, qui est identique avec la trinitrocellulose des chimistes autrichiens $C^{12}H^7(3NO^4)O^{10}$. Ce composé est tout à fait impropre à la préparation du collodion, mais il constitue le coton-poudre de M. de Lenk.

Pour sa préparation, il faut observer certaines précautions. La principale consiste dans la plus parfaite purification et la dessication complète du coton préalablement à son introduction dans le mélange acide.

Ce mélange doit être fait avec les acides sulfurique et nitrique les plus concentrés qu'il soit possible de produire. En outre, après une première immersion du coton dans ce mélange (qui produit une conversion encore imparfaite en coton-poudre), on le transporte dans un second mélange tout frais et on l'y laisse séjourner pendant 48 heures.

Il faut ensuite enlever jusqu'aux dernières traces d'acide, ce qui s'effectue par un simple lavage dans de l'eau courante, mais qui est prolongé pendant plusieurs semaines.

Ces précautions sont d'une nécessité absolue et c'est probablement à la circonstance qu'elles n'ont pas été suffisamment observées, qu'est due la cause principale des insuccès constatés en France.

Un coton-poudre ainsi préparé constitue une combinaison nitrée à laquelle ne s'appliquent nullement les objections qu'on pourrait opposer à la pyroxyline ordinaire. Elle jouit d'une très-grande stabilité; on en a conservé pendant quinze années sans la moindre altération. Elle ne s'enflamme qu'à la température de 136° centigrades (277° Fahrenh.); elle n'est que légèrement hygrométrique et par son explosion en vases clos elle ne laisse presque pas de cendres.

On termine généralement la préparation du coton-poudre en l'impré-

gnant avant la dessication d'une solution faible de verre soluble ou de silicate de soude. M. Abel et les chimistes autrichiens n'attachent guère d'importance à cette opération; mais M. de Lenk la considère comme utile, parce que l'interposition de la silice, mise en liberté par l'acide carbonique de l'atmosphère, a pour effet de ralentir un peu la combustion.

On fabrique du reste, en Autriche, également du coton-poudre non silicaté ou imparfaitement silicaté. Le coton-poudre le plus silicaté renferme 3 % de verre soluble.

On avait eu à l'origine bien des appréhensions sur l'effet que les gaz provenant de l'inflammation du coton-poudre pourraient exercer soit sur les hommes, soit sur les armes à feu, parce qu'on croyait généralement que parmi ces gaz ou vapeurs se rencontraient des vapeurs nitreuses et de l'acide hydrocyanique; les premiers pouvaient attaquer et ronger le métal, et le second asphyxier les soldats.

Mais M. Karolys a constaté que le coton-poudre autrichien ne produit en brûlant aucun de ces deux composés; les gaz et vapeurs résultant de son explosion ne consistent qu'en azote, acide et oxyde carbonique, eau et un peu d'hydrogène et d'hydrogène protocarboné.

Ces corps sont inoffensifs et l'expérience a démontré que les canons sont moins attaqués, même après un tir coup sur coup et prolongé, et les hommes manœuvrant dans des casemates, moins incommodés que cela n'a lieu par l'emploi de la poudre ordinaire.

L'inflammation du coton-poudre, à la température déjà de 136° centigrades, semble constituer au premier abord un désavantage marqué en comparaison avec la poudre ordinaire; mais il est compensé par l'impossibilité presque absolue d'une explosion pendant le cours de la fabrication du coton-poudre, excepté dans l'opération finale de la dessication.

Dix années d'expérience ont prouvé que cette température est assez élevée pour que le coton-poudre puisse être manipulé sans trop de dangers. 136° sont déjà un degré de chaleur artificiel qu'un accident seul peut produire, et, en cas d'accident, on peut arriver presque aussi facilement à la température capable de provoquer l'explosion de la poudre ordinaire.

Le coton-poudre présente d'un autre côté l'avantage de ne point être détérioré par l'eau. Les approvisionnements peuvent être conservés sous l'eau et on peut en opérer la dessication au fur et à mesure des besoins. Le coton-poudre n'est point affecté par l'humidité comme la poudre ordinaire, et ce qui en recommande encore plus l'usage dans la

pratique, c'est qu'il se convertit complétement en gaz incolores et transparents ne laissant point de résidus, de manière qu'il ne se produit point de fumée qui obscurcit la vision et empêche de viser, et qu'il n'est point nécessaire de nettoyer chaque fois l'arme et d'enlever le résidu avant d'introduire une nouvelle charge.

En considérant les effets mécaniques produits par l'explosion du coton-poudre, on observe un fait curieux et qui paraît anormal, c'est que les gaz résultant de cette explosion produisent un effet plus considérable, quoique leur température soit moins élevée que celle des gaz provenant de la combustion de la poudre ordinaire.

Il faut tenir compte que cette dernière laissant 68 % de son poids comme résidu, non-seulement il n'y a que les 32 % restant qui sont réellement efficaces en se transformant en gaz et engendrant la force de projection; mais ces 32 % qui constituent la partie réellement utile de la poudre ne peuvent appliquer toute la force produite au projectile seul, puisqu'une partie de cette force est employée à lancer hors de l'arme les 68 % constituant le résidu inerte.

Rien de semblable n'a lieu avec le coton-poudre, qui présente encore cet autre caractère distinctif de pouvoir être enflammé, pour ainsi dire, instantanément en quantité quelconque.

Cette rapidité d'inflammation fut longtemps considérée comme un très-grand défaut, mais cette propriété devint au contraire une qualité précieuse dès qu'on eût trouvé le moyen de régler cette rapidité à volonté. Le général de Lenk y est parvenu en modifiant simplement la texture et l'état physique ou mécanique du coton-poudre.

Entre ses mains la rapidité avec laquelle s'opère la communication de l'inflammation de cet agent puissant peut varier depuis 33 centimètres en une seconde jusqu'à cette même longueur en 1/1000e de seconde, ce qui équivaut presque à l'instantanéité.

On fait usage de l'explosion instantanée d'une forte quantité de coton-poudre lorsqu'il s'agit de produire des effets destructifs sur la matière environnante, comme par exemple dans les mines, pour faire sauter des rochers, des projectiles creux, etc.

La combustion lente est au contraire employée lorsqu'on veut produire une force qui puisse être maîtrisée, comme cela a lieu dans l'artillerie et pour les armes à feu en général.

La condition essentielle à remplir pour produire l'inflammation instantanée et complète est la fermeture exacte et absolue de la chambre contenant le coton-poudre.

La raison en est facile à comprendre; il faut que les gaz enflammés

en premier lieu puissent pénétrer toute la masse du coton-poudre et l'enflammer sur tous les points. Cela n'a lieu que lorsqu'il y a pression, pression qui du reste n'a pas besoin d'être très-considérable.

Un baril de coton-poudre, par exemple ne produira que très-peu d'effet, puisqu'il y aura combustion lente, si le contenu du baril a été éparpillé au dehors; au contraire la même quantité de coton-poudre occasionnera une explosion des plus violentes et des plus instantanées, si elle est restée renfermée et comprimée dans le baril.

Le général de Lenk a déterminé expérimentalement les conditions à remplir pour que l'inflammation du coton-poudre ait lieu avec une rapidité même moindre que celle de la poudre ordinaire et produise non des effets destructifs mais des effets mécaniques.

On a trouvé qu'en général 11 livres (de 453 grammes) de coton-poudre occupant un espace d'un pied cube ($0^{m.c}$,0283) produisent autant de force, et une force d'une nature utilisable pour l'artillerie, que 50 à 60 livres de poudre ordinaire occupant le même espace. Mais chaque espèce d'arme à feu et de projectile exige une cartouche de coton-poudre d'une densité donnée.

Pratiquement le coton-poudre produit le plus grand effet dans les armes, où son poids représente 1/4 — 1/3 du poids de la poudre ordinaire et où il occupe un espace égal à 1 1/10 du volume de la cartouche à poudre : son emploi est alors moins coûteux que celui de la poudre. La structure mécanique de la cartouche à coton-poudre est d'une très-grande importance pour ce qui concerne l'ignition.

Elle est formée essentiellement de coton-poudre filé, et sa forme et ses proportions, la place qu'elle occupe, le mode d'inflammation, l'arrangement des fils, tout cela influe sur le temps nécessaire pour l'ignition complète.

Le coton-poudre filé à fils simples ou retors, tels qu'ils sont employés pour l'artillerie, brûle à l'air libre avec assez de lenteur pour ne pas propager l'inflammation à plus d'un pied par seconde. Ces fils sont tissés de manière à former un tissu cylindrique ou circulaire. On les prépare de diamètres différents et c'est avec ces cylindres (analogues à des mèches de lampe) qu'on confectionne les cartouches ordinaires pour fusils, tout simplement en les découpant à la longueur voulue et en les introduisant dans des cylindres en carton un peu roide qui constituent la cartouche.

Dans cet état, l'inflammation se propage à l'air libre avec une vitesse de 10 pieds par seconde.

Ces mêmes tissus cylindriques en coton-poudre servent à remplir les

obus et les bombes, cette forme permettant de l'introduire facilement par l'ouverture de ces projectiles.

Pour les mines et pour faire sauter les rochers, le fil de poudre coton est tressé sous forme de cordes, creuses au centre et de 2 pouces (environ 51 millimètres) de diamètre. Sous cette forme, le coton-poudre combine une grande densité avec une inflammation très-rapide.

Pour les canons de grandes dimensions, le fil de coton-poudre est directement transformé en cartouche, en l'enroulant autour d'une bobine, de manière à représenter une broche, tout à fait semblable aux broches des filatures. La bobine consiste en un tube creux en carton ou en bois; on préfère le bois pour être certain de conserver au coton-poudre, dans le canon, une longueur de chambre correspondante à l'explosion la plus puissante et la plus efficace.

Pour préparer les mèches on enferme le tissu cylindrique dans une enveloppe mince mais continue en caoutchouc ou en gutta-percha. Cet arrangement est très-pratique, et l'inflammation s'y propage avec rapidité et certitude. Pour l'explosion des mines, et lorsqu'on fait usage de grandes quantités de coton-poudre, on l'emploie sous forme de cordes, qu'on enroule dans des boîtes déposées elles-mêmes dans des caisses.

Voici, d'après le rapport, les principes qui président aux applications pratiques du coton-poudre.

Transport et emmagasinage. Une partie de coton-poudre produit un effet supérieur à celui de 3 parties de poudre ordinaire. C'est là un avantage matériel, que le transport se fasse par hommes, chevaux ou voitures.

Le coton-poudre peut être emmagasiné très-facilement. Il ne devient dangereux que lorsqu'il se trouve enfermé en vases clos.

Il ne craint pas l'humidité, et même après l'avoir complétement mouillé on le rétablit avec ses qualités primitives par simple dessiccation. C'est un immense avantage pour les bâtiments de guerre, où, en cas d'incendie, le coton-poudre tout entier peut être noyé sans être perdu, comme cela a lieu pour la poudre.

Application à l'artillerie. Les bouches à feu restent parfaitement propres et nettes avec le coton-poudre qui ne laisse pas de résidu, et permet un tir plus rapide et en même temps plus juste, puisqu'il faut laisser moins de vent entre les projectiles et les parois.

Les pièces s'échauffent beaucoup moins, et l'absence de fumée rend les manœuvres et le pointage beaucoup plus faciles.

D'après le résultat d'expériences faites par le comité d'artillerie au-

trichien on peut tirer 100 coups de canon avec le coton-poudre dans le temps qu'il faut pour 30 coups avec la poudre ordinaire avec une pièce de 6; les 100 coups à coton-poudre étaient tirés en 34 minutes et le canon ne s'était échauffé qu'à 50° centigrades, tandis que pour 100 coups tirés à poudre exigeant 100 minutes, la pièce s'était échauffée au point que de l'eau qu'on y projetait s'évaporait instantanément. Aussi fallut-il cesser de tirer à poudre ordinaire, tandis qu'avec le coton-poudre on put tirer 180 coups sans discontinuer. Dans une casemate, dans laquelle l'air ne pouvait pas se renouveler, il fut impossible de continuer à viser après qu'on eut tiré 15 coups de canon à poudre, et après 46 coups, les artilleurs se trouvèrent gravement incommodés par la fumée.

Au contraire, avec le coton-poudre, on put tirer successivement 50 coups avec la plus grande facilité et sans le moindre inconvénient. Le recul avec le coton-poudre, d'après des expériences directes, doit être moindre que celui produit par la poudre ordinaire, dans le rapport de 2 à 3, l'effet du projectile étant le même.

Avec un canon de 6 en acier fondu de Kropp, la vitesse du projectile, avec une charge de 30 onces de poudre, fut trouvée = 1338 pieds, tandis qu'avec une charge de 13 onces 1/2 de coton-poudre on obtint une vitesse de 1563 pieds. On en conclut qu'avec le coton-poudre on peut faire usage de canons plus courts.

Des pièces en bronze et en fonte avaient pu tirer 1000 coups avec le coton-poudre sans être hors de service.

Application à l'explosion des projectiles creux. Le coton-poudre, probablement par suite d'une différence dans la loi d'expansion provenant de la présence de vapeur d'eau très-surchauffée dans les gaz résultant de son inflammation, fracture le projectile creux en un nombre de fragments plus de deux fois plus nombreux que ceux occasionnés par de la poudre ordinaire employée en quantité proportionnelle. Cet effet est dû sans doute à la plus grande rapidité d'inflammation du coton-poudre fortement comprimé dans un petit espace.

On observe en même temps que les fragments sont d'autant plus nombreux et plus petits que les parois du projectile creux sont plus épaisses et plus résistantes.

Application aux fourneaux de mines. La violence et la rapidité d'inflammation du coton-poudre expliquent suffisamment sa grande supériorité sur la poudre ordinaire pour faire sauter des rochers. Plus le roc est résistant, moins il faut comparativement de coton-poudre; tandis qu'il n'est supérieur à la poudre ordinaire que dans le rapport

de 1 à 3 lorsqu'il s'agit d'applications à l'artillerie, il surpasse cette dernière dans le rapport de 6,274 à 1, lorsqu'il s'agit d'effets de mines. Pour ce genre d'applications, on fait usage de la corde creuse, et l'effet peut être régularisé de la manière la plus exacte.

Explosions sous-marines et autres applications à l'art de la guerre. C'est un fait bien connu qu'en attachant un sac de poudre à une porte et y mettant le feu, la porte se trouve brisée.

Un sac rempli de coton-poudre, enflammé dans les mêmes conditions, ne produit aucun effet. Il faut nécessairement enfermer le coton-poudre dans une boîte résistante.

Une pareille boîte, renfermant 20 livres de coton-poudre, fixée à la porte la plus solide d'une ville, la réduira pour ainsi dire en poussière par son explosion.

L'expérience suivante fut faite sur une palissade en poutres d'un pied de diamètre, fixées solidement dans la terre et renforcées par une seconde palissade faite en troncs d'arbre de 8 pouces de diamètre. Une boîte renfermant 25 livres de coton-poudre fut placée au pied de la palissade et enflammée. L'explosion produisit une ouverture de 9 pieds de largeur.

Une quantité de poudre ordinaire 3 fois plus considérable n'eut pas d'autre résultat que de noircir la palissade.

Un pont en chêne de 24 pieds de longueur et de 22 pouces d'épaisseur fut non-seulement brisé, mais réduit en escarbilles par une boîte renfermant 25 livres de coton-poudre et placée au centre du pont.

Devant deux rangées de pilotis distantes de 10 pouces, l'intervalle rempli de pierres, et le tout dans une eau de 13 pieds de profondeur, on plaça un baril renfermant 100 livres de coton-poudre à 8 pieds sous l'eau et à 3 pieds de distance des pilotis.

L'explosion produisit une ouverture nette de 15 pieds de largeur et lança l'eau à près de 200 pieds de hauteur.

A Venise, un baril renfermant 400 livres de coton-poudre fut placé près d'un « *slope* » (talus?) à 18 pieds de distance et à 10 pieds au-dessous de la surface de l'eau. L'explosion détruisit le slope et en lança les débris à 400 pieds de hauteur.

Après que ce rapport eut été lu devant l'assemblée, le professeur Miller fit une série d'expériences avec du coton-poudre, et M. le professeur Abel, après avoir décrit en détail le procédé de fabrication du coton-poudre en Autriche et le résultat des expériences faites en Angleterre, conclut en disant que, dans son opinion, la préparation du

coton-poudre n'était ni plus difficile, ni plus compliquée, ni plus dangereuse que celle de la poudre ordinaire.

Une discussion très-intéressante suivit la lecture de ce rapport. Sir William Armstrong, tout en déclarant que, d'après ce qu'il venait d'entendre, on ne pouvait s'empêcher de penser que tôt ou tard le coton-poudre pourrait bien se substituer à la poudre ordinaire, signala cependant certaines anomalies particulières qui lui paraissaient incompréhensibles et qui devaient nécessairement être préalablement expliquées avant qu'on pût accepter avec confiance les résultats annoncés.

En premier lieu, il ne pouvait comprendre qu'à égalité de vitesse du projectile l'effet échauffant sur la bouche à feu dût être si peu considérable avec le coton-poudre, comparativement à ce qui s'observait avec la poudre ordinaire. L'absence de chaleur dans la matière du canon indiquait clairement un défaut de chaleur dans les gaz produits par l'inflammation du coton-poudre. Mais si les gaz n'étaient pas surchauffés, d'où devait provenir la force de projection?

Il avouait ne point pouvoir s'en rendre compte.

Un second point, concernait le recul. Il ne pouvait comprendre que le recul fût moindre avec le coton-poudre qu'avec la poudre ordinaire, dans l'hypothèse d'une vitesse égale du projectile.

L'absence de résidu solide dans l'emploi du coton-poudre pouvait bien exercer quelque influence; mais pour que le recul ne fût que les 2/3 du recul ordinaire, il faudrait une quantité de résidu solide beaucoup plus considérable que n'en présente la poudre.

Enfin il ne pensait pas qu'avec un canon plus court on pût obtenir la même vitesse qu'avec un canon plus long, sans courir le danger de faire sauter la pièce, puisque dans un canon court les gaz agissaient moins longtemps pour donner une impulsion au projectile.

Le professeur Pole avoua ne pouvoir donner une explication de la différence du recul.

M. Siemens émit l'opinion que l'échauffement plus fort des pièces, en faisant usage de poudre ordinaire, pourrait peut-être provenir de ce que le résidu solide de la poudre porté à une très-haute température communiquait plus facilement sa chaleur au métal de la bouche à feu. M. J. S. Russell, tout en reconnaissant la force de l'objection de M. Armstrong concernant les indications relatives à l'échauffement des canons, donna, quoique avec beaucoup de réserve, l'explication suivante :

La vapeur d'eau est un gaz et se dilate comme les autres gaz. Une partie considérable des gaz du coton-poudre consiste en vapeur d'eau.

Supposons 100 livres de coton-poudre renfermées dans un espace capable de les contenir. Par le fait, on y a renfermé virtuellement tous les gaz indiqués plus haut; mais en outre il s'y trouve 25 livres d'eau à l'état solide, c'est-à-dire environ 1/3 de pied cube d'eau.

C'est comme s'il s'y trouvait de l'eau accompagnée de combustible. Le tout étant enflammé, la pièce ainsi chargée de coton-poudre peut être considérée comme un canon à vapeur.

Cette manière de voir explique deux choses : 1° l'énorme force élastique due à l'élasticité de la vapeur d'eau; 2° la température peu élevée des gaz résultant de l'inflammation.

En effet, tout le monde sait qu'en plaçant la main dans un jet de vapeur à haute pression, l'expansion absorbe toute la chaleur et la vapeur est presque froide.

La différence entre le canon chargé de coton-poudre et l'ancien canon à vapeur de Perkin est que, dans le premier cas, on charge à la fois l'eau et le combustible. Par l'explosion, ils réagissent l'un sur l'autre, et la vapeur et les gaz s'échappent sans posséder une température élevée. M. le professeur Tyndall termine la discussion en faisant observer que l'explication de M. Russel était sujette à caution.

E. Kopp.

APPLICATIONS DE L'ANALYSE CHIMIQUE A LA SOLUTION DES PROBLÈMES INDUSTRIELS.

Sur le dosage volumétrique du tannin au moyen de l'émétique, par M. GERLAND (1).

M. Gerland a trouvé que l'émétique additionné de chlorure ammonique précipite parfaitement le tannin sans réagir sur l'acide gallique et propose d'utiliser cette réaction pour le dosage volumétrique du tannin.

Il opère de la manière suivante :

On dissout $2^{gr},611$ d'émétique desséché à 100° dans 1 litre d'eau. Chaque centimètre cube de cette solution peut précipiter $0^{gr},005$ de tannin.

En effet, l'émétique desséché à 100 = $C^8H^4O^{10},KO,SbO^3$ = 332,2 exige 3 équivalents de tannin = $3(C^{18}H^8O^{12})$ = 636, pour constituer

(1) *Chemical News*. Septembre 1863, p. 55.

1 équivalent de tannate d'antimoine = $3(C^{18}H^8O^{12}) + SbO^3 = 789$.

Cette solution normale d'émétique ajoutée à une solution de tannin, n'y produit aucun changement, mais si l'on additionne cette dernière de chlorure ammonique, le tannate d'antimoine se précipite immédiatement sous forme d'un précipité volumineux, caillebotté, qui remué se dépose avec une grande rapidité, laissant la liqueur surnageante très-claire et limpide, de manière qu'il est facile de constater si une goutte de solution d'émétique y produit un nouveau précipité. Le précipité recueilli, lavé et séché à 100° est du tannate d'antimoine de la composition indiquée et si l'on a employé la quantité exactement nécessaire d'émétique, la liqueur filtrée ne renferme plus ni tannin, ni antimoine.

Ni l'acide gallique, ni les matières colorantes et autres, extraites par l'eau des substances astringentes, n'affectent ce procédé d'analyse.

D'après cette méthode l'auteur a constaté, que du tannin du commerce renferme 97 % d'acide tannique pur; de l'écorce de chêne 12,57 % et de l'extrait de mirobolaus 38,8 % de tannin. E. K.

Sur la présence du zinc, du cobalt et du nickel dans le minerai de fer de Cleveland, par **M. PATTINSON** (1).

Le minerai de fer du district de Cleveland (Yorkshire) sert en énormes quantités à la production de fonte et de fer, mais jusqu'à ce jour aucune des analyses publiées n'avait mentionné la présence du zinc, du cobalt et du nickel dans ce minerai. Les dépôts considérables d'oxyde de zinc qu'on rencontre dans les tuyaux à travers lesquels se dégagent les gaz des hauts fourneaux, indiquaient depuis longtemps l'existence d'un composé de zinc dans le minerai de fer. En effet, on trouve de temps à autre de petits fragments de blende, dans des fentes de minerai; mais cela se rencontre si rarement qu'on est plutôt porté à admettre la diffusion uniforme de minimes quantités de zinc dans tout le minerai. C'est en faisant des recherches pour constater ce fait que M. Pattinson obtint également des indices de la présence du cobalt et du nickel.

Il trouva dans une livre (453 grammes) de minerai de fer 0,32 grains de zinc, 0,72 grains de nickel et 0,42 grains de cobalt (1 grain = $0^{gr},0648$). Dans le haut fourneau, la majeure partie de ces deux derniers métaux doit subir une réduction et s'allier au fer, quoique la couleur bleue particulière, que présentent de temps à autre les scories,

(1) *Chemical News*. Septembre 1863, p. 136.

puisse être également attribuée à la présence de petites quantités de cobalt dans ces scories.

En analysant des échantillons de fonte, de fer malléable et de scories du four à puddler, l'auteur a trouvé :

	Fonte.	Fer malléable.	Scories.
Grains de nickel, par livre	1,88	1,56	0,323
— de cobalt, —	0,32	0,24	0,062
% de nickel	0,027	0,022	0,0045
% de cobalt	0,004	0,003	0,0009

Quoique la présence de nickel dans le fer contribue à en améliorer la qualité, il est peu probable que des quantités aussi minimes que celles constatées par l'analyse puissent exercer une influence appréciable.

La matière déposée dans les conduits des gaz du haut fourneau se présente sous forme de poudre fine, tantôt presque blanche, tantôt d'un gris noirâtre, et s'y accumule en quantité assez notable pour obliger de l'enlever tous les trois à quatre mois. Elle est même entraînée jusque sur les parois des chaudières à vapeur et des tuyaux à surchauffer l'air.

Sa composition est la suivante :

Oxyde ferreux	14,22
Oxyde de zinc	10,48
Sulfure de zinc	13,70
Alumine	8,20
Chaux	12,32
Magnésie	5,03
Chlorure de sodium	4,74
Ammoniaque	0,70
Thallium	traces.
Acide sulfurique	3,18
Soufre libre	0,17
Silice	22,60
Matières charbonneuses	4,50
	99,84

La matière avait été recueillie à la distance de 140 pieds d'un haut fourneau, alimenté avec du minerai mélangé de Upleatham et de Rosendale, avec du calcaire bleu de Weardale et avec du coke de South-Durham.

La partie soluble dans l'eau présentait une légère réaction acide due à du sulfate de zinc (constituant 0,66 % de la matière) ; il y avait encore en solution du sulfate de chaux, du sulfate d'ammoniaque et du sel marin. Une solution bouillante de potasse caustique ne dissolvait, outre 10 % d'oxyde de zinc, que peu d'alumine et de silice, ce qui

fait supposer que la majeure partie de l'alumine, de la chaux et de la magnésie étaient chimiquement combinées avec la silice. Par l'addition d'acide chlorhydrique (mais non par l'acide acétique) on provoquait un dégagement abondant d'hydrogène sulfuré, d'où l'on peut conclure à la présence du sulfure de zinc.

La présence du thallium fut constatée par le spectroscope, mais elle paraît avoir été accidentelle, puisqu'il fut impossible d'en trouver dans d'autres dépôts provenant de hauts fourneaux alimentés avec les mêmes minerais. E. K.

RÉCLAMATION.

Sur un vert nouveau, par M. MÈNE.

M. Kopp a donné, dans un numéro précédent, l'analyse d'une couleur verte, examinée par M. Mène, et a émis quelques doutes sur l'exactitude complète de la composition indiquée par ce chimiste; j'ai cru reconnaître qu'une couleur analysée dans le même temps par M. Barluet, pouvait bien être le même produit que celui analysé par M. Mène. Il s'agissait, dans les deux cas, d'une couleur *à très-bon marché*, d'un produit des arts. Je suis loin de nier, *à priori*, l'existence d'une couleur verte *de fer*, et si le *Répertoire* s'est trompé, je serai enchanté de le reconnaître, et parce qu'il est toujours honnête de dire qu'on a eu tort, et que c'est moi pour une chose très-facile et qui ne me répugne en rien, et parce que, si la couleur indiquée par M. Mène est ce qu'il a dit, il y a un très-grand intérêt pour l'industrie à ce que cette couleur à bon marché soit connue et qu'elle vienne chasser du marché des produits similaires *vénéneux*. Je regretterais que M. Mène (*Bulletin de son laboratoire*, p. 164), désireux de répéter l'expérience critiquée, ait opéré sur le restant du vert qu'il avait, s'il ne s'agissait d'un produit commercial à bon marché (1); il doit être facile, ce me semble, de s'en procurer un autre échantillon; en conséquence, je me mets à la disposition de M. Mène, pour faire l'analyse et rectifier, s'il y a lieu, *dans ce journal*, la critique qui y a été insérée. Bw.

(1) Je lis dans la note de M. Mène : « Ce produit est fabriqué directement dans des fours analogues à ceux de la soude, et après la réaction ignée il est placé sous des meules afin d'être réduit en poudre et *livré au commerce*, et le sulfate de baryte est mêlé dans l'opération. Quant au prix, si nous en avons parlé, c'est *que nous avons vu des factures.* » Bw.

APPLICATIONS A LA PHARMACIE ET DIVERSES.

Sur la combinaison chimique du soufre et de l'iode,

par **M. Fausto SESTINI**, de Florence.

I. Comme il ne lui a pas paru qu'il fût bien prouvé que le médicament appelé *iodure de soufre* dans les pharmacies soit vraiment une combinaison d'iode et de soufre à proportions définies, l'auteur a entrepris deux séries d'expériences (que nous résumons dans cet extrait) pour établir si l'*iodure de soufre* est une vraie combinaison chimique ou bien, comme quelques-uns voudraient, un mélange de soufre et d'iode.

Méthode suivie dans les expériences. — Le mélange d'iode et de soufre en poudre a été introduit dans un tube de verre clos à une de ses extrémités, dans laquelle se trouvait un thermomètre, et placé dans un bain-marie. Aussitôt que la matière commença à fondre, on agita le tube pendant que peu à peu la température du bain-marie augmentait. Après, laissant pour quelques instants tout en repos, l'auteur put, au moyen de la décantation, séparer la matière liquéfiée de la masse solide restée dans le tube. La composition de l'une et de l'autre des deux matières fut déterminée en chassant l'iode à + 100° centigrades, et faisant cristalliser plusieurs fois le soufre dans le sulfure de carbone.

II. *Première série des expériences.*

EXPÉRIENCES.	PROPORTIONS dans lesquelles le soufre et l'iode furent mêlés.	TEMPÉRATURE de la fusion en degrés centig.	COMPOSITION de la matière fusible.	COMPOSITION de la matière non fluidifiée à 100° cent.
1.	S en fleurs, 2 part. Io... id... 8 id.	+ 66°	S = 27.90 Io = 72.10	» » » »
2.	S en fleurs, 2 part. Io... id... 8 id.	+ 66°	S = 27.09 Io = 71.91	» » » »
3.	S cristallisé, 2 part. Io... id... 8 id.	+ 65°,5	S = 31.21 Io = 69.72	10.10 89.90
4.	S cristallisé, 2 part. Io... id... 8 id.	(non déterminée.)	S = 31.32 Io = 68.68	11.37 88.63

III. *Deuxième série des expériences.* — Dans les expériences suivantes, le mélange de soufre et d'iode fut complétement ou presque complétement fluidifié, élevant par degrés la température du bain-marie jusqu'à 100° centigrades. Après, en laissant refroidir avec beaucoup de lenteur, on détermina la composition d'une matière à structure cristalline trouvée à la partie supérieure, séparément d'une autre matière, d'aspect métalloïde comme la première, mais à structure lamellaire, qu'on trouvait au fond du tube.

EXPÉRIENCES.	PROPORTIONS dans lesquelles le soufre et l'iode furent mêlés.	TEMPÉRATURE de la fusion en degrés centig.	COMPOSITION de la matière cristalline.	COMPOSITION de la matière amorphe lamellaire.
5.	S cristallisé, 4 part. Io... id... 6 id.	+ 67°,5	S = 35.87 Io = 64.13	22.23 77.77
6.	S cristallisé, 5 part. Io... id... 5 id.	+ 67°,5	S = 39.10 Io = 60.90	31.40 68.60
7.	S cristallisé, 1 part. Io... id... 9 id.	+ 75°	S = 16.90* Io = 83.10	6.30* 93.70

* Évidemment il y avait un excès d'iode.

Lorsqu'au moyen de l'échauffement à bain-marie on chassait l'iode de ces diverses substances obtenues par la fusion des deux métalloïdes il restait du soufre, qui conservait l'état fluide à température inférieure à 100° centigrades (phénomène de surfusion).

Les mêmes substances, en présence du fer et de l'eau, produisaient de l'iodure de fer et même un peu de sulfure de fer.

Par ces résultats, et *par le degré de fusion du mélange de soufre et de l'iode inférieur de 30° centigrades environ du point de fusion propre des deux métalloïdes* en particulier, M. Sestini crut pouvoir conclure définitivement que le soufre et l'iode, au lieu de se mêler comme on pourrait le penser, se combinent chimiquement par voie directe.

IV. En considérant que : 1° si la matière liquéfiée, obtenue par la fusion de 2 p. de soufre et 8 p. d'iode, se refroidit lentement, laisse déposer des substances diversement composées; 2° qu'en fondant le soufre et l'iode, mêlés dans le rapport correspondant à la formule

IS^2 (exp. 1, 2, 3, 4), on obtient une matière fusible, dont la composition chimique s'approche beaucoup de la formule IS^3; 3° qu'avec un mélange en rapport avec la formule IS^5 (exp. 5) la matière fluidifiée (partie supérieure) s'approche de IS^4; 4° qu'avec un mélange selon la formule IS^8 (expér. 6) correspond à IS^5; M. Fausto Sestini conclut que le soufre et l'iode se combinent directement, non dans la manière avec laquelle le chlore se combine à l'hydrogène, non comme l'oxygène à l'hydrogène, mais au contraire s'unit comme le zinc au bismuth, comme le phosphore au soufre. En d'autres termes (dit M. Sestini) : « Le soufre et l'iode ne se combinent pas avec autant d'énergie que deux corps simples qui occupent une place bien distante dans l'échelle électro-chimique, mais de la manière dans laquelle se combinent les corps simples très-semblables ou très-rapprochés.

« Le soufre et l'iode, à mon avis (continue-t-il), forment des *alliages* difficiles à déterminer exactement, et très-instables et tout à fait semblables aux alliages métalliques.

« Rapprocher la combinaison chimique du soufre et de l'iode avec la formation des alliages métalliques me semble, dit M. Sestini, satisfaire à toute la rigueur de la logique; qu'elle explique la formation des divers et instables composés que le soufre forme avec le phosphore et qui sont de *vrais alliages métalloïdiques*. Les propriétés physiques et chimiques de ces divers alliages de soufre et d'iode que j'ai obtenus au moyen de la fusion, et celles des *sulfures de phosphore*, corroborent ma manière de voir, que corrobore l'expérience suivante : En faisant refroidir un mélange de soufre et d'iode = IS^2, complétement fluidifié au bain-marie, j'ai trouvé à la partie supérieure de *larges lamelles cristallisées* qui contenaient 22,2 de soufre et 77,8 d'iode; cependant la matière de la partie inférieure renfermait seulement 18,9 de soufre. Un fait tout à fait identique a lieu dans le lent refroidissement des alliages métalliques fondus. Et encore l'iodure de soufre cristallisé de M. F. Gutrie trouvera ses correspondants dans plusieurs alliages cristallisés qu'on connaît. Mais accoutumés, comme nous sommes, à voir dans les alliages des corps peu ou point volatils, quelques personnes pourront difficilement considérer comme *alliage* les substances qui laissent échapper un de leurs constituants à de basses températures. Il y a une différence relative de conditions physiques seulement, parce que même les alliages de zinc et les *amalgames* donnent à 400° centigrades des résultats pareils aux *iodures de soufre.* »

V. *Application à la pratique pharmaceutique.* — De ce qui a été établi préalablement, on peut déduire que si l'on voulait préparer *par fusion*

de l'*iodure de soufre* à composition *constante*, il faudrait agiter continuellement le mélange de soufre et d'iode jusqu'à ce que la matière liquéfiée se soit complétement solidifiée, autrement la partie inférieure du remède ne renfermerait que peu de soufre; tandis que les parties supérieures en seraient relativement très-riches.

(*Communiqué par l'auteur. — Inédit.*)

Sur les propriétés physiologiques de la nitrobenzine et de l'aniline. par **M. H. LETHEBY** (1).

Deux cas d'empoisonnement, survenus dans des fabriques anglaises, ont été l'occasion des recherches de M. Letheby. Dans le premier cas, un homme, âgé de quarante-trois ans, répandit sur le devant de ses vêtements une certaine quantité de nitrobenzine et respira plusieurs heures dans une atmosphère saturée de poison; dans le second, un jeune homme de dix-sept ans introduisit dans sa bouche une certaine quantité de ce liquide en voulant amorcer un syphon. On observa les mêmes effets chez le premier qui avait inhalé le poison que chez le second qui l'avait avalé. Pendant quelque temps, il n'y eut que de la somnolence sans autre malaise; puis la face rougit graduellement, prit une expression de stupeur, et la démarche devint chancelante; le patient ressemblait à un homme ivre. A la stupeur qui s'était accrue succéda un coma profond pendant lequel la mort survint. Les accidents marchaient comme produits par une lente intoxication qui aurait laissé l'intelligence intacte jusqu'à l'invasion du coma fatal. Celui-ci survint brusquement à la manière d'une attaque d'apoplexie; la connaissance et les mouvements volontaires étaient abolis sans retour; les malades, paraissant plongés dans un profond sommeil, moururent sans agonie. Dans les deux cas, quatre heures environ s'écoulèrent jusqu'à l'apparition du coma, dont la durée fut de près de cinq heures.

Les expériences instituées sur les animaux par M. Letheby l'ont conduit à reconnaître que l'effet du poison se faisait quelquefois attendre pendant *des heures et des jours* (deux au plus), et que dans le corps d'un animal vivant la nitrobenzine pouvait être réduite à l'état d'aniline, tandis qu'évidemment l'aniline et ses sels donnaient naissance, par un phénomène d'oxydation, à des matières colorées en *mauve* et en *magenta*. Cette transformation s'est accomplie d'une manière remarquable chez le sujet de l'observation suivante :

En juin 1862, un garçon de seize ans fut apporté à London-Hospital

(1) *Pharmaceutical Journal*, T. V, p. 130.

dans un état demi-comateux. En vidant le contenu d'une cuve d'aniline il avait longtemps respiré les vapeurs de cet alcali ; il perdit connaissance ; il n'avait ressenti ni douleur ni malaise, lorsqu'il fut pris le vertige et devint insensible. A son entrée à l'hôpital, il ressemblait à une personne dans la dernière période d'une intoxication. La face et toute la peau du corps étaient froides, le pouls lent et tout à fait imperceptible, l'impulsion du cœur faible, la respiration embarrassée et laborieuse. Étant revenu un peu à lui-même, il se plaignit de mal de tête et d'étourdissement. On observa que sa figure avait une teinte pourpre, ainsi que les lèvres, la muqueuse de la bouche et les ongles. Le lendemain, bien que le narcotisme causé par le poison fut dissipé, il était encore remarquablement bleu, comme un malade à la fin d'une attaque de choléra. Des colorations semblables ont été observées chez les choréiques traités par les sels d'aniline ; le *Répertoire* a déjà rendu compte de ces faits.

M. Letheby résume dans les termes suivants les résultats de son mémoire, dont nous ne pouvons reproduire les observations physiologiques malgré l'intérêt qu'elles présentent.

La nitrobenzine et l'aniline à l'état de liberté sont des poisons narcotiques puissants, mais ils n'exercent qu'une faible irritation locale sur l'estomac et les intestins. Bien que la nitrobenzine puisse produire rapidement des accidents qui amènent en peu de temps une terminaison fatale, elle peut aussi rester longtemps au sein des organes vivants sans manifester son action.

Les sels d'aniline ne sont pas à beaucoup près aussi dangereux que l'alcali libre.

Après un empoisonnement à marche rapide, il est facile de retrouver dans les organes les deux matières toxiques ; mais si le dénoûment fatal s'est fait attendre, elles peuvent échapper à l'analyste parce qu'elles se sont transformées ou éliminées. Toutes deux s'altèrent dans l'économie, par oxydation ou par réduction ; la nitrobenzine se change en aniline ; l'aniline en combinaison saline ou en matières colorées (*mauve* ou *magenta*).

Dans les recherches *post mortem* on doit employer le procédé suivant pour découvrir l'aniline et la nitrobenzine :

Les matières à analyser, broyées dans un mortier avec un peu d'eau et très-légèrement acidulées par l'acide sulfurique, sont soumises à la distillation dans une cornue de verre. Si on a soin de séparer les produits en changeant le récipient à différentes reprises, on peut y reconnaître la présence de la nitrobenzine (à son odeur ?).

Le résidu de la distillation, qui forme une masse pulpeuse, est traité par l'esprit-de-vin et jeté sur un filtre.

La dissolution alcoolique contient l'aniline ; on la traite par un léger excès de sous-acétate de plomb ; on filtre ; puis l'excès de plomb doit être précipité à l'aide du sulfate de soude en dissolution aqueuse saturée.

La liqueur limpide est mélangée de potasse caustique pour lui donner une réaction franchement alcaline et distillée au bain d'huile jusqu'à siccité. L'aniline, mêlée d'ammoniaque provenant de la décomposition des matières animales, se retrouve en dissolution incolore dans l'alcool condensé. Le liquide doit être neutralisé, ou plutôt rendu légèrement acide par un léger excès d'acide sulfurique étendu, et évaporé à siccité sur une soucoupe de porcelaine blanche. Le résidu de l'évaporation est d'une couleur rosée s'il renferme de l'aniline et présente quelquefois des stries bleues le long des bords de la soucoupe. S'il ne pèse pas plus d'un grain ou environ, on le dissout dans quelques gouttes, ou même dans une seule goutte d'acide sulfurique étendu de son poids d'eau ; une faible partie de cette dissolution est placée sur une lame de platine polie qui est en communication avec le pôle positif d'un seul élément de Grove, puis on touche le liquide avec l'électrode négatif ; en quelques secondes, s'il renferme de l'aniline, il prend une teinte bronzée, bleue ou rose ; la nature de la teinte dépend de la proportion d'alcaloïde qui va en décroissant à mesure que la couleur s'éloigne de la nuance bronzée pour se rapprocher du rose. On peut, par ce moyen, reconnaître facilement 1/2000e de grain d'aniline.

En ajoutant à une autre partie du liquide acide, placé sur une soucoupe de porcelaine blanche, un peu de peroxyde de plomb ou de prussiate rouge de potasse, on obtient une coloration bleue ou pourpre ; mais ce réactif n'est pas aussi délicat que le premier, car il devient insuffisant lorsque la quantité d'aniline s'abaisse au-dessous de 1/1000e de grain. D'autres réactifs (le peroxyde de manganèse, le bichromate de potasse ou le chlorure de chaux) sont moins sensibles encore.

Quand la dernière opération a laissé beaucoup de résidu et qu'on a des raisons de croire qu'il renferme une quantité notable d'ammoniaque, il faut se débarrasser de cet alcali qui serait un obstacle à la production des colorations caractéristiques. On humecte la matière avec de l'eau et on la mélange à deux fois son volume de carbonate de soude, puis on l'expose à l'air pendant quelque temps, jusqu'à ce

que l'odeur de l'ammoniaque se soit dissipée. On traite alors par l'alcool fort; on filtre, et on évapore de nouveau après avoir acidulé par l'acide sulfurique dilué; on peut alors faire l'essai par les réactifs colorants.

Ce mode de recherches n'expose à aucune erreur, d'après M. Letheby, bien qu'il ait montré lui-même que la strychnine prenne à peu près les mêmes colorations par les réactifs; mais la strychnine n'étant pas volatile ne passerait pas à la distillation, et puis, pour se colorer, elle devrait être dissoute dans l'acide sulfurique concentré, tandis que l'aniline doit l'être dans l'acide étendu. Ces différences suffisent pour prévenir toute confusion. A. V.

Effets nuisibles des émanations qui viennent des usines de plomb et de zinc, par **MM. VOHL et PELTZER**.

Les auteurs ont *signalé* le fait de la destruction des végétaux dans le voisinage des usines à plomb et à zinc. M. Nicklès leur fait observer que les faits qu'ils signalent (après tout le monde) se produisent aux alentours des fours à coke, comme il a eu l'occasion de le remarquer aux environs des fours du bassin houiller de Sarrebruck. Ces effets tiennent, comme on le sait, à la production de l'acide sulfureux, mais nullement au zinc; on les obtient quand on grille la blende, mais non quand on réduit l'oxyde qui en provient ou la calamine. Tout a été dit depuis longtemps sur ce sujet. Bw.

Sur la quantité d'acide cyanhydrique qu'on peut obtenir des noyaux du prunier, par **M. ENZ** (1).

La proximité des deux genres botaniques, *prunus* et *amygdalus*, peut faire supposer que les noyaux à saveur amère du *prunus domestica* contiennent de l'amygdaline et produisent de l'acide prussique au contact de l'eau. C'est, en effet, ce que Winckler a constaté il y a plus de vingt ans. M. Enz a préparé avec des noyaux de deux provenances différentes, pilés et émulsionnés, des eaux distillées qui contenaient l'une 0,140 millièmes de grains, l'autre 0,220 millièmes de grains d'acide prussique par once (en recueillant un poids d'eau égal à celui des noyaux). Il pense que cette préparation (*aqua nucleorum pruni domestica*) pourrait prendre place dans les officines.

(1) *Wittstein's Vierteljahr*, t. XII, p. 57.

Résultats de l'analyse chimique des feuilles du *Cinchona succirubra* cultivé dans l'Inde anglaise, par M. John ELIOT HOWARD (1).

M. Howard, ayant reçu du sous-secrétaire d'État, chargé des affaires de l'Inde, mission d'examiner différentes parties de cette plante, a trouvé jusque dans les feuilles une quantité notable d'alcaloïdes. Il tire de ce fait les conséquences suivantes. Je laisse parler l'auteur :

« La découverte de la quinine, de la cinchonidine et de la cinchonine dans les feuilles d'un *cinchona*, paraît devoir confirmer l'opinion que j'ai émise sur la formation des alcaloïdes par une réaction qui s'établit entre une substance mère qui, trouvée dans le cœur du bois, est charriée dans les feuilles par la circulation de la séve, et l'ammoniaque, renfermée dans toutes les parties de la plante, d'après le docteur de Vry. La substance mère se dissout dans l'éther en le colorant en jaune; l'addition de la quinine l'en sépare sous la forme d'une masse floconneuse qui, soumise à une deuxième cristallisation, revêt des formes semblables à celles des cristaux que j'ai dessinés, les ayant trouvés *in situ* au sein de l'écorce elle-même. Le rouge cinchonique paraît se former en même temps, et colore les flocons en rouge ou plutôt en rose. J'ai trouvé dans les feuilles une grande quantité d'acide quinovique, qui, séparé de la chlorophylle adhérente, devient parfaitement blanc et semblable à celui de l'écorce. Il est accompagné de gomme, et de beaucoup de résine et de quinate de chaux. Pour contrôler les résultats de l'analyse des feuilles, j'ai examiné avec le même succès des pétioles carrés et creux, dans leur partie la plus rapprochée du point d'insertion de la feuille; ils ont fourni une proportion analogue, mais un peu plus considérable de quinine, et d'un autre alcaloïde insoluble dans l'éther. J'en conclus que la formation de la quinine, si elle continue dans l'écorce, commence dans les feuilles, et augmente avec le degré de *maturité* de l'écorce; son produit subit plus tard l'altération dont j'ai parlé ailleurs. S'il en est ainsi, le quinine doit se trouver jusque dans la séve, et s'il s'en forme dans les feuilles qui ne contiennent certainement pas de fibres du liber, l'hypothèse que ces dernières sont essentielles à la formation des alcaloïdes ne peut plus être soutenue. Les faits que j'ai constatés concordent avec la présence de la quinine (que j'ai démontrée) dans le tissu cellulaire de l'écorce externe, évidemment gorgée de tout ce qu'il peut contenir de séve dans les écorces analysées. »

(1) *Pharmaceutical Journal*, t. v, p. 75.

L'auteur fera connaître une autre fois les particularités révélées par l'examen microscopique de l'écorce des quinquinas indiens. A. V.

Nature du principe amer de la gentiane, par MM. LUDWIG et KROMEYER (1).

Pendant longtemps les chimistes n'ont pas réussi à découvrir et à isoler la matière à laquelle la gentiane doit sa saveur amère, bien qu'on en ait extrait un principe acide : l'extrait gentianique. Ludwig et Klomeyer ont préparé de l'acide alcoolique de racine fraîche de gentiane; cet extrait a été redissous dans l'eau, et la dissolution agitée à deux reprises avec du charbon animal auquel elle a cédé la matière amère. Le charbon a été épuisé par l'alcool et la teinture évaporée. Le résidu de l'évaporation traité par l'excès de plomb, puis par l'hydrogène sulfuré pour précipiter le métal, et évaporé encore jusqu'en consistance sirupeuse, a laissé précipiter le *gentiopicrin*. Ce principe est cristallisable, facilement soluble dans l'eau et dans l'alcool, insoluble dans l'éther, neutre. Le tannin et le sous-acétate de plomb ne le précipitent pas. C'est un glucoside, car au contact des acides minéraux, et même de l'acide acétique et de l'acide oxalique, il se dédouble en sucre fermentescible, et en une matière d'un jaune brunâtre, amorphe (le *gentiogenin*.)

Le gentiopicrin renferme C 51,95; H 6,49; O 41,56. A. V.

Nouveau mode de préparation du sous-nitrate de bismuth, par M. de SMEDT (2).

Le procédé indiqué par M. de Smedt restera certainement très-économique tant que le bismuth conservera un prix élevé, mais peut-être la nature du produit n'est-elle pas suffisamment connue, et jusqu'à ce que des détails plus complets aient été donnés par l'auteur on peut douter qu'il soit identique au sous-nitrate de bismuth officinal, sous le rapport de la composition chimique et des effets thérapeutiques.

On dissout le bismuth dans l'acide azotique par le procédé ordinaire; on sépare les impuretés de la dissolution et on la chauffe au bain-marie, puis on y verse 80 grammes d'alcool pour 120 grammes de métal. Des vapeurs éthérées et nitreuses se dégagent, et en quelques minutes la masse que l'on a soin d'agiter fortement avec une baguette

(1) *Pharmaceutical Journal*, T. V, p. 184.

(2) *Répertoire de Pharmacie*, T. XX, p. 13. — Extrait du *Journal de Pharmacie* d'Anvers.

de verre se dessèche à peu près complétement. Une nouvelle addition de 80 grammes d'alcool complète la réaction. La masse, chauffée doucement jusqu'à ce qu'elle se soit transformée en une poudre plus ou moins fine, est triturée dans un mortier de porcelaine, et lavée sur un filtre avec un litre ou deux d'eau distillée qui n'entraîne qu'une quantité négligeable de bismuth. 120 parties de métal donnent par ce procédé 181 grammes de nitrate basique blanc et pur. A. V.

Indice de la mort (?)

Sous ce titre : *Recherches sur la présence d'infusoires du genre* bacterium *dans le sang humain*, M. Tigri dit, dans la note présentée en son nom par M. Velpeau, à l'Académie des sciences du 12 octobre, que : Dans le sang humain et dans les conditions spéciales de maladie peuvent se développer, durant la vie, des infusoires du genre *bacterium*.

Que les infusoires du genre *monas* et *vibrio* se montrent dans *le sang des cadavres* et peuvent être considérés comme agents de la putréfaction.

Je renvoie au mémoire de M. Lemaire. Bw.

Tissus inflammables.

M. Mandet a adressé à l'Académie des sciences, pour le concours aux prix dit *des arts insalubres* (et dangereux), une note sur un moyen tendant à vulgariser l'emploi du *sulfate d'ammoniaque* pour préserver de l'incendie les tissus de mousseline, gaze, etc. Bw.

Alcoolé de guaco, par M. H. PASCAL.

L'association du mikania guaco et celle du guaco de Cuba ont donné à l'auteur un alcoolé susceptible de rendre à la thérapeutique et à l'hygiène des services importants. On sait que le guaco a été préconisé contre la morsure des serpents. (*Comptes rendus*, 12 octobre.) Bw.

Hémostatique du docteur JAUSSENS.

Le mélange du chlorure de sodium au chlorure ferrique augmente l'énergie de propriété hémostatique de ce dernier sel.

Chlorure de sodium	15
Solution de perchlorure de fer à 30°	25
Eau distillée	60

La densité du mélange est à 15° de 1,161 (20 B.).

Fève de Calabar (1).

Les effets toxiques de cette précieuse graine la recommandent à l'attention des chimistes. L'extrait des fèves de Calabar agit fortement sur les pupilles, qu'il *contracte*. L'atropine qui *dilate* la pupille neutralise ses effets et est neutralisée par elle. Bw.

Caractères de la bile, par M. BENEKE (2).

L'acide acétique cristallisable dissout la cholestérine et l'abandonne à l'état cristallin. L'acide butyrique qui dissout les corps gras neutres jouit de la même propriété, ainsi que les acides caproïque et caprylique.

Acides gras de l'huile de pavot, par M. OUDEMANS.

L'auteur signale les acides margarique et stéarique comme formant la partie solide. Quant à l'acide liquide, il est le même que dans l'huile de lin et les huiles siccatives, ainsi que l'a établi M. Pelouze.

Appareil destiné à permettre une libre et complète respiration aux personnes qui ont à séjourner quelque temps sous l'eau ou qui doivent pénétrer dans un milieu rempli de gaz délétères ou de fumée, par M. A. GALIBERT (3).

Cet appareil se compose :

1° D'une pièce de bois ayant la forme et la dimension de la bouche humaine ouverte; 2° de deux tuyaux en caoutchouc qui lui sont adhérents, dont la longueur est déterminée par les circonstances où l'on

(1) Les fèves de Calabar sont les graines du *Physostigma venenosus*, plante de la famille des légumineuses, en sous ordre des papillonacées et de la tribu des phaséolées. C'est une gousse verte et légèrement falciforme; quand elle est jeune, d'un brun foncé et droite à la maturité, ses sutures sont un peu proéminentes et la ventrale est creusée d'une rainure. Chaque gousse renferme deux ou trois graines de 1 pouce (anglais?) de long, 3/4 de pouce de large, du poids de 40 à 50 grammes. Elles présentent un cicle de couleur foncé, creusé en sillon et qui parcourt tout leur bord placentaire et convexe; l'autre bord de la graine est presque droit, ses cotylédons sont pâles et hypogés.

(*Journal de Pharmacie*, Vigla.)

(2) *Annales de Chimie et de Pharmacie*, T. CXXVII.

(3) M. Galibert pense que cet appareil offre encore un autre genre d'utilité et que la thérapeuthique en pourrait tirer parti pour des bains par submersion complète dont l'action, dans certains cas, pourrait être préférée à celle des bains ordinaires, où toutes les parties du corps ne sont pas soumises à la même pression. Pour cet usage, l'appareil, tel que nous venons de l'indiquer, pourrait suffire; mais pour l'usage des plongeurs et des ouvriers tenus à travailler sous l'eau, M. Galibert a imaginé certaines modifications que sa note fait connaître

doit opérer; 3° d'un pince-nez destiné à empêcher l'introduction de tout liquide ou de tout gaz délétère dans les fosses nasales.

La pièce de bois est percée de deux trous à chacun desquels correspond un des tuyaux. L'opérateur ayant introduit la pièce en bois dans sa bouche, après s'être préalablement pincé le nez, respire en portant l'extrémité de sa langue dans un des trous; il l'y maintient tant que dure l'inspiration. Au moment de commencer l'expiration, il porte la langue dans le deuxième trou et l'y maintient aussi jusqu'à la fin de l'expiration. Il recommence le même mouvement pour chaque inspiration et expiration; quelques minutes d'exercice suffisent à l'opérateur novice pour que sa langue se porte instinctivement dans chacune des ouvertures; d'ailleurs une erreur n'occasionnerait aucune espèce d'inconvénient.....

Un des grands avantages de cet appareil consiste dans la rapidité avec laquelle on peut porter des secours, notamment dans les incendies; en effet, cet appareil est très-portatif : un quart de minute suffit pour s'en armer complétement, et l'on peut s'en servir sans aucune espèce d'auxiliaire.

APPLICATIONS
AUX QUESTIONS QUI INTÉRESSENT LES BEAUX-ARTS, A L'INDUSTRIE DES COULEURS, ETC.

Mémoire sur les vitraux peints, par M. E. CHEVREUL.

1. On peut distinguer jusqu'à trois sortes de verre dont on fait usage dans la fabrication des vitraux colorés destinés principalement à la décoration des églises dites *gothiques* :

1° Du verre blanc ordinaire ou incolore.

2° Du verre blanc dont une face seulement est colorée.

Le verre rouge de protoxyde de cuivre est toujours dans ce cas; car le verre coloré par cet oxyde est tellement foncé, que, vu en masse, il paraît noir : de là dérive la nécessité, pour avoir un verre transparent de couleur rouge, de plonger une canne de verrier dans un pot de verre incolore, et de la plonger ensuite dans un pot de verre rouge; en soufflant le verre on obtient un manchon de verre incolore recouvert d'une couche de verre rouge d'autant plus mince que la proportion du verre incolore au verre rouge est plus forte à égalité d'épaisseur de l'ensemble des deux verres.

Il est évident que ce procédé est applicable à des verres d'une couleur quelconque.

3° Du verre coloré en toute sa masse; tels sont les verres bruns, bleus, pourpres, jaunes, orangés, verts et leurs nuances.

2. On peut peindre sur les trois sortes de verre; et si l'on veut se rendre compte des effets, il faut distinguer la face interne du verre qui voit l'intérieur de l'église d'avec la face externe qui voit le dehors.

3. *Face interne.* C'est sur elle qu'on dessine le trait et qu'on applique l'ombre, que l'on peut monter jusqu'au noir.

4. *Face externe.* Par exception, on peint une ombre sur la face externe quand on juge nécessaire d'augmenter la vigueur de l'ombre de la face interne.

5. On doit mettre les *couleurs unies,* c'est-à-dire celles qui ne sont pas ombrées, sur la face externe, à savoir : le jaune, les carnations (oxyde de fer sanguin), le vert, le bleu, le pourpre,

Le pourpre et les carnations sont exclusivement appliqués à la face externe.

6. Le vert, le bleu et le pourpre, qu'on appelle *émaux*, s'appliquent quelquefois sur la face interne.

7. Au XVII^e^ siècle on a fréquemment employé dans les petits sujets et dans les bordures des fenêtres les *verres* dits *émaillés.*

Ces verres sont blancs ou incolores.

On les peint avec un émail coloré { en *bleu* par le cobalt, en *vert* par le cuivre brûlé, en *pourpre* par le manganèse.

8. L'émail est mêlé, avant d'être appliqué sur le verre, avec une composition appelée *fondant*, *roquette*, *rocaille*, que l'on prépare avec un sable siliceux ou des cailloux incolores, du minerai de plomb et du nitre. C'est donc un silicate de potasse de plomb, une sorte de *cristal.* (*L'auteur.*)

J'ai extrait mécaniquement, dit M. Chevreul, deux matières différentes des vitraux peints de l'église Saint-Gervais de Paris : une *matière grumelée*, fortement adhérente au verre, et une autre matière également adhérente, formant une sorte d'*enduit* à la surface externe des vitraux. La face interne est salie par une matière bien moins abondante que ne l'est l'enduit de la face externe. La conclusion est que : l'enduit qui recouvre la face externe des vitraux de Saint-Gervais est formé de sulfate de chaux; de sous-carbonate de chaux; d'un sel calcaire dont l'acide est organique; de chlorure de sodium; d'un sel ammoniacal; d'une matière azotée et sulfurée d'origine organique, insoluble dans l'alcool; d'une matière grasse d'origine organique; d'une matière très-carburée, une sorte de noir de fumée; d'argile ferrugineuse; de silice sableuse.

Cet enduit peut avoir deux origines :

1° Il peut provenir des matières enlevées aux murs par les eaux pluviales qui viennent ensuite à mouiller les vitraux, et au mastic employé par le vitrier;

2° Il peut provenir des vents entraînant des poussières.

Indubitablement les matières organiques, la matière très-carburée ressemblant à du noir de fumée, le chlorure de sodium, l'argile, la silice sableuse ont cette origine; il est probable qu'il en est ainsi de la plus grande partie, au moins, du sulfate de chaux.

Je ne crois pas, d'après les observations que j'ai pu faire, que la totalité de *la matière grasse de l'enduit* provînt du mastic; je pense que la plus grande partie provenait de l'atmosphère.

J'ajouterai que dans plusieurs essais j'ai reconnu que le chlorure de

sodium était accompagné d'une matière qui développe une couleur violette, du moins sous l'influence de la lumière, avec l'azotate d'argent.

Partant de ces données, M. Chevreul a exposé la série des opérations à faire pour enlever la matière des dépôts. Je laisse parler l'auteur :

« (*a*) On les lave à grande eau. (*b*) On les tient plongés dans de l'eau de sous-carbonate de soude marquant 9° à l'aréomètre de Baumé, pendant le temps nécessaire à ce que l'enduit soit mouillé, ainsi que la surface du verre que cet enduit recouvre. Le temps peut varier de cinq à douze jours. (*c*) On les lave à grande eau. (*d*) On les tient plongés ensuite dans de l'acide chlorhydrique à 4°. (*e*) On les lave à grande eau.

Voilà le traitement qui suffit aux vitraux de l'église Saint-Gervais sur lesquels l'auteur a opéré.

« Dans le cas où des vitraux présenteraient des parties dont l'enduit n'aurait pas été enlevé, on pourrait soumettre ces parties aux opérations suivantes :

« Frotter les parties avec de la poudre de brique tamisée, simplement mouillée ou imprégnée d'acide chlorhydrique à 4 degrés.

« Enfin, dans le cas où l'on serait pressé d'opérer un nettoyage en quelques heures, on pourrait aider l'action de l'eau, celle du sous-carbonate de soude ou de l'acide chlorhydrique à 4 *degrés*, de l'action mécanique d'un couteau de corne et, en outre, de celle de la poussière de brique.

« Au reste, je ne puis trop recommander aux personnes qui voudraient recourir au procédé qui précède, de l'*essayer sur une pièce insignifiante de vitraux à nettoyer*, afin de s'assurer que les opérations auxquelles ils seraient ensuite soumis n'auraient aucune fâcheuse conséquence.

« Les vitraux de deux fenêtres de la nef de l'église Saint-Gervais ont été réparés par M. Lafaye, puis remis en place; ils n'ont point été nettoyés. Les fenêtres, si je suis bien informé, ont huit mètres de hauteur; la frise avec les inscriptions occupent les deux mètres inférieurs; l'un des sujets est *Jésus-Christ lavant les pieds aux apôtres;* l'autre sujet est *Jésus-Christ parmi les docteurs.* Il sera donc facile de comparer leurs effets avec ceux des autres fenêtres lorsque M. Lafaye y aura appliqué mon procédé. »

Au reste, M. Chevreul a mis sous les yeux de l'Académie des vitraux dont il a nettoyé, il y a une vingtaine d'années, quinze pièces; les autres ne l'ont point été pour témoigner de l'efficacité du procédé.

Il a présenté aussi des vitraux de Saint-Gervais qu'il a nettoyés, et un grand échantillon qui l'a été par M. Lafaye.

Nécessité, pour le bel effet des vitraux peints, que les pièces qui les composent soient de petite dimension et encadrées dans du plomb.

« Il existe une différence extrême, quant à l'effet sur la vue, entre des verres colorés de petite dimension réunis par des bandes de plomb de 4 à 10 et même 12 millimètres, et les mêmes verres simplement juxtaposés sans encadrement opaque. Quelle en est la cause ? C'est que dans le premier cas *la vision est distincte*, tandis qu'elle ne l'est pas dans le second.

« Effectivement, la plupart des yeux à une certaine distance ont peine à percevoir distinctement des sensations de couleurs diverses, lorsque les objets colorés de petite dimension sont juxtaposés sans être séparés par un trait ou une zone étroite distincte à la vue et délimitant parfaitement les surfaces colorées. Or, c'est *la vision confuse des bords des verres simplement juxtaposés* qui nuit excessivement à l'effet qu'ils produiraient s'ils étaient enchâssés dans du plomb.

« On s'est grandement trompé, à mon sens, quand on a cru perfectionner les *vitraux peints* des grandes églises, et surtout ceux de la nef, en augmentant l'étendue des pièces de verre, et en diminuant ainsi l'étendue du plomb, servant d'encadrement, sous le prétexte de s'approcher davantage des effets de la peinture.

« A mon sens, *les arts divers doivent conserver leur caractère spécial.* Je n'admets donc pas que des vitraux anciens, d'une incontestable beauté de couleur, seraient perfectionnés, sous le prétexte qu'on en rendrait le dessin plus correct en agrandissant les pièces, en en diminuant les plombs. Il est entendu que je ne parle plus que des vitraux des grandes églises, des vitraux de la nef et des rosaces surtout. Car je reconnais que pour des chapelles, des oratoires, des *vitraux suisses* peuvent être d'un bel effet. Au reste, un des mérites de l'artiste verrier est d'avoir calculé les effets des vitraux d'après la distance à laquelle ils apparaissent au spectateur.

« Conformément à cette manière de voir, dit M. Chevreul, je ne pense pas que les vitraux actuels de la nef de Notre-Dame de Paris produisent autant d'effet que les anciens vitraux : de près, le dessin peut en paraître plus correct que celui des anciens ; mais à la distance où on les voit du bas de l'église, ce mérite disparaît et alors l'infériorité des effets de couleur se fait sentir.

« A la vérité, au-dessous de ces vitraux se trouvent des fenêtres éclai-

rant surtout la partie de l'église qu'on appelle les *tribunes;* elles ne sont point à *vitraux peints,* mais à *verres peints en tons légers* dits *grisailles,* avec encadrement de verres colorés, formant un ensemble dont l'effet rappelle le *store* plutôt que les *vitraux peints.* Quelle est la conséquence du voisinage de ces deux rangées de fenêtres? C'est que la lumière à peine colorée, transmise par la rangée inférieure, qui arrive à l'œil en même temps que les lumières colorées des vitraux de la rangée supérieure, nuit excessivement à celles-ci par sa vivacité. Malheureusement, ces effets sont peu connus, même d'un grand nombre d'artistes.

« Un exemple plus frappant encore de l'inconvénient dont je parle est la contiguïté des verres incolores doués de toute leur transparence, avec, non plus des *vitraux peints,* mais des *verres peints* rappelant, par le dessin, la grandeur des figures et la dégradation de la lumière, les effets des tableaux proprement dits. Cet exemple se voit aux Champs-Élysées, dans le palais de l'Industrie : la couverture en verre incolore touche à des peintures qui sont l'œuvre d'un artiste justement renommé, dont il ne m'appartient pas de faire la critique; mais, dans l'intérêt de l'art, je n'hésite pas à soumettre les remarques suivantes au public, relativement à la nécessité d'observer, dans les œuvres du ressort des beaux-arts qui parlent aux yeux, le *principe de l'harmonie générale* (1).

« Ce principe, auquel il est si indispensable de satisfaire, pour que des œuvres répondent à l'attente de ceux qui en ont eu la pensée, est d'une grande difficulté à observer dans la pratique, à cause du grand nombre de personnes qui concourent presque toujours d'une manière plus ou moins indépendante à l'exécution d'une *œuvre unique,* comme l'est l'œuvre d'un palais où interviennent l'architecture, la peinture, la peinture en bâtiment, le tapissier pour tenture et pour meubles, l'ébéniste! Si cette difficulté n'existait pas, comment s'expliquerait-on que la même volonté eût placé dans le palais de l'Industrie une peinture sur verre, qui ne doit apparaître aux yeux que par une lumière tout à fait affaiblie relativement à la lumière blanche transmise par des vitraux transparents de la couverture de l'édifice contigus à cette même peinture? Évidemment cette lumière blanche, réfléchie de toutes les surfaces de l'intérieur vers la surface intérieure des verres peints, nuit excessivement à l'effet de ceux-ci, puisque cette lumière blanche est réfléchie en partie par la surface

(1) *De la loi du contraste simultané des couleurs,* p. 648.

intérieure des verres peints, en même temps que ceux-ci transmettent une lumière colorée qui, toujours plus faible que la lumière blanche, est encore affaiblie par les ombres destinées à donner du relief à la peinture ; l'effet résultant de la contiguïté des verres incolores et des verres colorés est donc tout différent de l'effet qui serait produit dans le cas où les verres peints seraient placés dans une pièce limitée où la lumière ne pénétrerait que par ces mêmes verres et frapperait les yeux d'un spectateur placé assez près des verres pour apprécier tous les effets que l'artiste a voulu produire !

De quelques opinions relatives aux vitraux peints.

« Si les effets optiques des vitraux étaient plus connus et mieux connus, les jugements portés sur les vitraux *modernes*, comparés aux *anciens*, seraient plus près de la vérité, et dès lors, connaissant la cause des grands effets de ceux-ci, on n'exigerait pas la reproduction des mêmes effets dans des conditions fort différentes que dans la plupart des cas on a imposées aux artistes verriers modernes.

« J'ai dit pourquoi les verres de petite dimension plutôt que de grande, encadrés dans du plomb, produisent le maximum d'effet, toutes choses égales d'ailleurs.

« La conséquence est donc que si l'on exige des pièces de grande dimension et la suppression d'un grand nombre des plombs, l'artiste verrier ne pourra produire les effets anciens.

« J'ai montré l'inconvénient d'éclairer une église à la fois par des lumières colorées et par des lumières plus vives incolores ou faiblement colorées ; conséquemment cette circonstance diminuera le bon effet des vitraux peints.

« Je dois ajouter que l'économie fait employer aujourd'hui des verres beaucoup plus minces qu'ils ne l'étaient autrefois ; il y a là une cause, indépendante de l'artiste moderne, pour que ses vitraux, toutes choses égales d'ailleurs, soient plus *criards* que ne l'étaient les anciens. En outre, on ne doit pas faire un mérite à ceux-ci, relativement au défaut d'être *criards* qu'on reproche aux vitraux modernes, de l'effet produit par l'altération du verre, ou par un enduit convenable résultant de l'action du temps.

« Enfin, pour être juste envers l'artiste, il faut lui tenir compte de l'exigence à laquelle il est aujourd'hui souvent soumis, à savoir, que ses vitraux laissent passer une lumière suffisante pour permettre une lecture facile aux fidèles qui assistent aux offices.

« D'un autre côté, parmi les qualités attribuées aux *vitraux anciens* et

refusées aux *vitraux modernes*, il en est deux qui tiennent à des défauts de la fabrication des verres anciens.

« Le premier défaut tient à ce que beaucoup de verres anciens son d'inégale épaisseur, en d'autres termes, que leurs deux surfaces ne sont point parallèles, qu'elles présentent des parties convexes et des parties concaves qui agissent tout différemment sur la lumière, de manière à produire en définitive des effets agréables.

« Le second défaut est chimique. Il tient à la composition du verre ancien même, qui n'est point équivalente à du *verre incolore* plus un *principe colorant*, tel que le protoxyde de cobalt, le sesquioxyde de manganèse, etc.; le verre ancien contient beaucoup d'oxyde de fer intermédiaire qui le colore en vert, indépendamment des oxydes de cobalt, de manganèse etc., et c'est à cette existence du fer qu'il faut attribuer la propriété qu'ont certains verres anciens colorés par du cobalt de transmettre une couleur bleue dépouillée de violet, et certains verres anciens colorés par le manganèse de transmettre une couleur fort différente de la couleur donnée par l'oxyde de ce métal pur à un verre incolore.

« *On voit donc que de beaux effets des verres anciens tiennent à des défauts de fabrication.* »

P. S. M. Regnault, après la communication de mon travail, a exprimé une opinion conforme à la mienne, relativement à la nécessité, pour le bel effet des vitraux colorés, que la lumière transmise dans les lieux qu'ils éclairent y pénètre à l'exclusion de toute lumière blanche.

Il avait remarqué en outre qu'une des causes de la supériorité d'effet des vitraux anciens sur les vitraux modernes, tient aux accidents de lumière provenant de l'inégalité d'épaisseur des premiers, d'où résultent des surfaces convexes et concaves qui agissent tout autrement sur la lumière que des surfaces planes et parallèles.

C'est sous l'impression des idées précédentes qu'il a proposé à l'autorité supérieure, dans un rapport resté inédit :

1° De fabriquer les verres destinés aux vitraux, non plus par le soufflage, mais par la coulage, afin d'éviter l'effet monotone, sur la lumière, des surfaces planes;

2° De mêler différentes matières étrangères aux verres pour en diminuer la transparence.

Je regrette vivement que M. Regnault n'ait pu réaliser ses projets, dans la conviction où je suis du service que Sèvres, sous son habile direction, aurait encore rendu à l'industrie, en lui donnant des *spécimens* susceptibles de reproduire les effets des anciens vitraux. Certes, si les manufactures impériales ont une raison d'être, c'est à la condition de maintenir le *bon goût* dans les produits qu'elles confectionnent respectivement, et d'éclairer des lumières de la science les différentes branches de l'industrie qui se rattachent à chacune d'elles en particulier. (*L'auteur.*)

Expériences et recherches sur le violet d'aniline,
par M. A. SCHEURER-KESTNER.

J'ai obtenu, il y a trois ans, le violet d'aniline de M. Perkins, en aiguilles prismatiques, par l'évaporation d'une dissolution de ce produit dans l'acide acétique concentré. (*Bullet. de la Société industr. de Mulhouse*, séance du 27 juin 1860 : Rapport présenté sur un mémoire de M. Ed. Willm relatif à des recherches sur l'aniline et la fuchsine.)

L'analyse de ces cristaux ne m'a pas conduit à des résultats assez concordants pour pouvoir donner au violet d'aniline une formule rationnelle. Ils s'éloignaient pour l'azote surtout de ceux obtenus par M. Willm, qui avait analysé du violet d'aniline purifié par précipitations successives et provenant de l'évaporation de la dissolution alcoolique. Les nombres obtenus par l'analyse du violet cristallisé ne concordaient pas suffisamment pour qu'on pût regarder le produit analysé comme un corps pur de tout mélange. Cependant le rapport entre le carbone et l'azote était resté dans de certaines limites, de 5,9 à 6,4 de carbone pour 1 d'azote. Dans le but d'obtenir un produit suffisamment pur, je l'ai fait cristalliser un certain nombre de fois et j'ai soumis les cristaux obtenus à l'analyse.

M. Willm a bien voulu, sur ma demande, analyser de son côté des cristaux provenant de six dissolutions et précipitations successives et d'une deuxième cristallisation.

Le violet qui a servi à ces recherches a été préparé au moyen du procédé de M. Perkins, savoir : la décomposition d'un sel d'aniline par le bichromate de potasse. Le précipité obtenu a été lavé, puis épuisé par l'eau bouillante, et la dissolution aqueuse précipitée par le carbonate de soude. On obtient de cette matière une pâte brune qui est livrée au commerce sous le nom de violet d'aniline. Cette pâte redissoute cinq fois dans l'eau bouillante et partiellement précipitée par le carbonate de soude, a fourni, par l'évaporation de la dissolution acétique, les cristaux analysés.

Cristaux séchés au bain-marie.

I. $0^{gr},250$ de matière ont produit 0,140 d'eau et 0,575 d'acide carbonique.

II. $0^{gr},250$ de matière ont produit 0,139 d'eau et 0,568 d'acide carbonique.

III. $0^{gr},250$ de matière ont produit $23^{cc},7$ d'azote à 0,746 de pression à la température de + 15° cent. Volume corrigé = $21^{cc},66$.

IV. $0^{gr},250$ de matière ont produit $23^{cc},6$ d'azote à 0,743 de pression barométrique à la température de + 10° cent. Volume corrigé = $21^{cc},75$.

Cristaux séchés à 130°.

V. $0^{gr},300$ de matière ont produit 0,143 d'eau et 0,775 d'acide carbonique.

VI. $0^{gr},250$ de matière ont produit $24^{cc},6$ d'azote à 0,747 de pression barométrique à la température de + 10° cent. Volume corrigé = $23^{cc},09$.

Analyses de M. Willm. Cristaux lavés à l'ammoniaque et séchés à 110-115°.

VII. $0^{gr},263$ de matière ont produit 0,121 d'eau et 0,678 d'acide carbonique.

VIII. $0^{gr},254$ de matière ont produit 0,121 d'eau et 0,652 d'acide carbonique.

IX. $0^{gr},266$ de matière ont produit $25^{cc},5$ d'azote à 0,757 de pression barométrique à la température de + 7°,5. Volume corrigé = $24^{cc},48$.

X. $0^{gr},249$ de matière ont produit 0,127 d'eau et 0,639 d'acide carbonique.

Ces nombres traduits en centièmes donnent :

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.
Carbone	62,7	62,4	»	»	70,4	»	70,0	70,0	»	70,0
Hydrogène	6,2	6,2	»	»	5,5	»	51	5,3	»	5,6
Azote	»	»	10,8	10,9	»	11,6	»	»	11,9	»

Les résultats qui figurent dans ce tableau diffèrent surtout par la quantité d'eau qui se trouve combinée ou retenue par le violet d'aniline. Elle dépend de la température à laquelle a eu lieu la dessiccation de la matière destinée à l'analyse, comme le prouvent les analyses suivantes :

Cristaux séchés à 105°.

	I.	II.
Carbone	65,0	64,9
Hydrogène	6,0	6,1
Azote	11,3	11,5

Cristaux séchés à 108°.

Carbone	66,0
Hydrogène	5,9

Cristaux séchés à 110°.

	I.	II.	III.
Carbone	69,4	69,5	»
Hydrogène	5,8	5,9	»
Azote	12,2	12,1	12,6

Je n'ai pas poursuivi plus loin parce que l'eau ne se dégage pas en quantités définies suivant la température.

Mais il ressort de ces analyses que le rapport entre le carbone et l'azote était constant dans les différents produits analysés, quoiqu'ils provinssent de préparations différentes.

J'ai aussi analysé du violet d'aniline préparé par l'action du chlorure de chaux sur les sels d'aniline. Les résultats suivants sont assez rapprochés des précédents pour qu'on puisse en conclure l'identité des deux produits.

Cristaux du produit préparé par le chlorure de chaux.

0^{gr},325 de matière ont produit 0,835 d'acide carbonique et 0,150 d'eau.

0^{gr},250 de matière ont produit 25^{cc},2 d'azote à 0,742 de pression barométrique à la température de 10°. Volume corrigé = 23^{cc},5.

Ces nombres traduits en centièmes donnent :

Carbone	69,9
Hydrogène	5,5
Azote	11,6

Si l'on cherche à exprimer par une formule les rapports des éléments donnés par ces analyses, on trouve qu'ils peuvent être représentés par

$$\overline{C}^{20}H^{14}Az^3 + 2\ 1/2\ H^2\overline{O} \quad (1)$$

[ ] et $\overline{C}^{20}H^{14}Az^3 + 5\ H^2\overline{O}$ (2),

(1) formules qui correspondent aux produits extrêmes contenant le plus et le moins d'eau. Les nombres intermédiaires correspondraient ainsi à des formules contenant plus d'eau que (1) et moins d'eau que (2).

Ces formules exigent en centièmes :

	(1)	(2)
Carbone	70,04	62,2
Hydrogène	5,36	6,21
Azote	11,9	10,8

Si ces nombres correspondent réellement à la composition du violet

d'aniline, on peut remarquer que les formules ne diffèrent de celles de la rosaniline et de la chrysaniline que par des atomes d'hydrogènes en moins.

$C^{20}H^{14}Az^3$ = violet d'aniline.
$C^{20}H^{17}Az^3$ = chrysaniline.
$C^{20}H^{19}Az^3$ = rosaniline.

Mais n'ayant pu contrôler ces résultats par aucune combinaison chimique formée par le violet d'aniline, et n'ayant pas de moyen de reconnaître la pureté des produits analysés, ces formules ne peuvent pas être admises comme donnant, d'une manière certaine, la composition du violet d'aniline. Ce corps est très-passif à l'égard des réactifs chimiques. Il résiste à l'action de l'iodure d'éthyle, et tout en ayant certaines propriétés basiques, comme par exemple de se dissoudre dans les acides et d'être précipité par les alcalis, il ne se combine pas aux premiers d'une manière stable; il semble s'y dissoudre seulement, car l'eau l'en précipite intact.

M. Hofmann, à qui nous devons déjà de si beaux travaux sur les matières colorantes du goudron de houille, s'occupera certainement aussi du violet d'aniline; et nous pouvons espérer qu'entre ses mains habiles la nature chimique du violet d'aniline ne tardera pas à être connue et que ce corps viendra occuper sa place à côté de la rosaniline, de la leucaniline et de la chrysaniline.

Action des agents réducteurs sur le violet d'aniline.

En dissolvant le violet d'aniline dans l'acide chlorhydrique, on obtient une dissolution bleue qui peut être réduite par l'étain en grenailles. On cesse d'ajouter l'étain lorsque la liqueur est devenue transparente et d'un jaune franc.

La dissolution jaune est précipitée par l'eau; par l'addition de sel marin il se forme un précipité qui ressemble à du chromate de plomb. Ce précipité contient de l'étain et une matière colorante jaune particulière, différente de la chrysaniline de M. Hofmann. L'eau ammoniacale, mise en digestion avec ce corps, dissout la substance jaune et abandonne une matière gélatineuse composée d'oxyde stanneux.

En traitant la dissolution jaune primitive par l'ammoniaque, on obtient le même précipité d'oxyde stanneux mélangé à de la matière jaune. Ce mélange abandonne à l'alcool la substance colorante.

L'acide sulfhydrique précipite tout l'étain à l'état de sulfure. Le liquide surnageant contient la matière jaune complétement exempte d'étain.

La substance jaune en dissolution dans l'eau ou dans l'alcool, traitée par l'acide azotique, à chaud, se transforme rapidement en une matière colorante rouge, précipitable par le sel marin et les alcalis; cette substance a de l'analogie avec le violet d'aniline, mais elle est plus rouge et plus terne. La même transformation a lieu en remplaçant l'acide azotique par le chlorate de potasse ou par le chlorure de chaux.

En faisant bouillir la dissolution jaune, ou mieux, le précipité, avec de l'aniline, le mélange rougit puis devient violet au contact de l'air, au moment où l'aniline est complétement déshydraté. Cette teinte se communique peu à peu à toute la masse. En faisant cette expérience dans un tube fermé par un bout, il est très-facile de suivre les progrès de l'oxydation par l'air; tout le liquide qui recouvre les parois supérieures devient subitement violet lorsqu'on souffle dans le tube.

La masse violette obtenue contient, outre l'excès d'aniline, du violet d'aniline avec tous ses caractères (dissolution bleue dans les acides minéraux). Ainsi ce procédé permet de réduire le violet d'aniline en une matière jaune et de reproduire la substance primitive par oxydation.

Avec l'acide azotique, on peut obtenir un violet assez bleu en ne chauffant qu'avec ménagement au bain-marie; il faut s'arrêter au moment où la dissolution est d'un beau bleu et y ajouter immédiatement un grand excès d'eau qui précipite la matière colorante. Cependant elle est moins terne et plus rouge encore que le violet primitif. Si l'on néglige d'ajouter l'eau, il y a destruction de la substance par l'acide azotique.

Le précipité jaune obtenu, soit au moyen du sel marin, soit par l'ammoniaque, est soluble dans l'acide acétique. La dissolution acétique teint la soie et la laine en jaune orangé. Mais au bout de quelque temps les tissus teints brunissent et prennent une coloration rouge vineuse.

La substance jaune ne se conserve pas non plus au contact de l'air; elle devient orangée, puis brune. Au bout de quelques mois, elle est transformée en une poudre brune qui se dissout en rouge dans l'acide acétique et dans l'alcool, et n'est plus susceptible de reproduire du violet d'aniline par l'ébullition avec l'aniline au contact de l'air.

La matière jaune peut elle-même être réduite à l'état incolore lorsqu'on la traite par l'acide sulfhydrique. Il arrive souvent que lorsqu'on traite par l'acide sulfhydrique la dissolution jaune provenant de la réduction du violet d'aniline par l'étain, le liquide séparé du sulfure

d'étain est incolore ou d'un vert émeraude lorsqu'il est vu sur une grande épaisseur. Cette dissolution, abandonnée pendant quelques mois à l'action de l'air, devient rouge et dépose peu à peu des cristaux rouges filiformes de couleur ponceau. Ils se dissolvent en jaune orangé dans l'alcool et dans l'acide acétique.

La dissolution alcoolique évaporée fournit des plaques mordorées qui se dissolvent en violet dans l'acide chlorhydrique et en vert bleu dans l'acide sulfurique; l'eau ramène la couleur primitive. La dissolution rouge a été précipitée par la soude caustique; il s'est formé une masse gélatineuse rouge qui est restée sur le filtre et qui a été dissoute dans l'acide acétique; cette liqueur a reproduit les mêmes cristaux rouges et teint la soie en rouge très-vif mais jaunâtre.

Cette substance colorante rouge est vraisemblablement la même que celle qui se forme par l'exposition à l'air du précipité jaune; elle n'est pas modifiée lorsqu'on la fait bouillir avec l'aniline.

Le liquide, séparé du précipité rouge, obtenu par la soude caustique semble contenir un alcaloïde particulier d'une odeur pénétrante qui rappelle celle du violet d'aniline. Il répand d'abondantes fumées blanches au contact de la vapeur de l'acide chlorhydrique; mais je n'ai pas remarqué qu'il se formât un précipité avec le chlorure de platine.

Il semble, d'après ces expériences, qu'en réduisant le violet d'aniline par l'étain, il se forme un alcaloïde contenant du phényle en même temps qu'une matière colorante jaune provenant du violet d'aniline par la perte d'une ou plusieurs molécules de phényle. Par l'ébullition avec l'aniline, la phénylation a de nouveau lieu comme pour la rosaniline.

On voit que le violet d'aniline est susceptible de donner, par réduction, trois modifications différentes de la matière colorante : une substance jaune, une matière rouge et enfin une dissolution incolore. Les matières incolore et jaune reproduisent le violet d'aniline lorsqu'on les fait bouillir avec l'aniline; la substance rouge, au contraire, provenant de l'oxydation des deux précédentes, n'est pas modifiée par l'aniline.

APPLICATIONS
A LA FABRICATION DES PRODUITS CHIMIQUES.

Préparations de la potasse et de la soude au moyen des chlorures de ces bases, par M. GOSSAGE (1).

Le procédé breveté par l'auteur repose sur la décomposition des chlorures alcalins portés au rouge par la vapeur d'eau et l'acide silicique ou l'alumine. L'idée d'une pareille décomposition n'est pas nouvelle; mais l'auteur se sert d'un appareil particulier qui, d'après lui, permet de la rendre applicable à l'industrie. Un foyer, alimenté par une quantité d'air insuffisante, produit un dégagement de gaz inflammables, qui viennent rencontrer une couche de chlorure; à ce moment une introduction d'air, chassé par un ventilateur, rend la combustion des gaz complète et produit un dégagement de chaleur intense qui volatilise le chlorure. De la vapeur d'eau, amenée par un tuyau dans l'intérieur du four, se mélange à celle du chlorure. Tous ces gaz mélangés traversent de haut en bas une tour en briques réfractaires remplie de fragments de quartz portés au rouge au moyen de la chaleur apportée par les gaz mêmes. Du silicate de soude se forme et s'écoule à l'état de fusion par un orifice inférieur, tandis que l'acide chlorhydrique s'échappe par une ouverture pratiquée sur l'un des côtés et est condensé par les moyens ordinaires. En traitant le silicate obtenu par l'acide carbonique ou par un lait de chaux, on obtient des carbonates alcalins ou des alcalis caustiques. A. S. K.

Purification de l'acide sulfurique arsenifère, par MM. BUSSY et BUIGNET.

M. Dupasquier a démontré que l'arsenic dans les acides sulfuriques du commerce est à l'état d'acide arsenique; il ne saurait en être autrement puisque ces acides sont nitreux; ce ne serait que dans le cas très-rare où l'acide sulfurique est sulfureux que l'arsenic pourrait être dans cet acide à l'état d'acide arsenieux à cause de la réaction connue de l'acide sulfureux sur l'acide arsenique.

MM. Bussy et Buignet ont remarqué que, dans ce cas rare, la distillation ne suffit pas pour dépouiller l'acide sulfurique arsenical de la totalité de l'arsenic. (Ce qui reste dans le produit distillé est pourtant excessivement faible), tandis que l'acide qui est nitreux ou que l'on

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 1081.

rend nitreux est complètement purifié par distillation. L'addition du sulfate d'ammoniaque, publiée par M. Pelouze pour la destruction des acides nitreux, ne fait pas que l'acide distillé soit exempt d'arsenic. Deux distillations sont nécessaires!

Sur les manufactures de produits chimiques de la Tyne, par MM. STEVENSON, CLAPHAM et RICHARDSON (1).

Sur les pyrites employées dans la fabrication de l'acide sulfurique. Il y a peu d'années, quelques pyrites de Wicklow étaient seules employées, à côté du soufre de Sicile que les fabriques brûlaient presque exclusivement.

Aujourd'hui on tire des pyrites de Belgique, de Norwége, d'Espagne, de Portugal, d'Italie et de Westphalie.

Les pyrites belges présentent l'avantage de pouvoir être transportées à très-bon marché par mer depuis Anvers aux fabriques de Newscastle et des environs. Elles sont compactes, très-dures et renfermant près de 50 % de soufre, sont constituées par du bisulfure de fer (FeS^2) presque pur.

Le résidu brûlé de l'une des fabriques de la Tyne (Walkes alcali works), après avoir été encore grillé dans un four à chaux, pour en chasser les dernières portions de soufre qu'il retient, est employé comme minérai de fer dans un haut-fourneau des environs. Les pyrites belges ne contiennent point de cuivre, mais 3 à 5 % d'arsenic.

Les pyrites de Norwége sont expédiées depuis Levanger. Elles renferment 44 % de soufre, sont facilement concassées et ne fondent que difficilement dans les fours à combustion.

La proportion de cuivre qui s'y trouve étant inférieure à 1 %, ne peut être retirée d'une manière avantageuse des résidus.

Les pyrites, dont on fait l'usage le plus fréquent, sont celles provenant de Huelva en Espagne et de Pomeron en Portugal. Les mines de pyrites sont situées des deux côtés de ces frontières qui séparent les deux pays. Elles avaient été exploitées très-activement à une époque ancienne, mais le developpement de l'exploitation actuelle est dû à l'usage qu'on en fait comme source de soufre. Comme minérai de cuivre, ces pyrites qui ne renferment que 2 à 4 % de ce métal, ne pouvaient soutenir la concurrence avec des minérais de cuivre bien plus riches, qu'on rencontre dans d'autres contrées; mais ces mines

(1) Extrait d'un mémoire lu devant la section chimique de l'Association britannique à Newscastle. (*Chemical News*. Septembre 1863, p. 125.)

sont aujourd'hui profitables, puisqu'on utilise à la fois le soufre et le cuivre.

La proportion de soufre varie de 46 à 50 %. La combustion de ces pyrites présentait à l'origine de grandes difficultés pratiques, à cause de leur facile fusibilité; ces difficultés ont été vaincues par l'adoption de fours à combustion présentant une large surface proportionnellement à la hauteur et au poids de la charge de pyrites.

L'emploi des pyrites un peu cuivreuses a eu pour résultat l'établissement de manufactures de cuivre, dont la production s'est élevée en 1862, de 700 à 800 tonnes de cuivre. Dans les grands établissements, l'extraction du cuivre se fait généralement par voie de fusion. Mais dans ces derniers temps, on a aussi eu recours aux procédés par voie humide (traitement et résidus grillés et pulvérisés par les acides sulfuriques des chlorhydriques étendus et précipitation de cuivre métallique par du fer ou de la fonte, des solutions de sulfate ou de chlorure cuivriques) qui permettent d'utiliser intégralement ces résidus, puisque l'oxyde de fer, restant après le traitement par l'acide, constitue un minérai de qualité semblable à l'hématite.

En 1860, plusieurs cargaisons d'un minérai provenant de l'île de Milo, de l'Archipel, furent importées en Angleterre.

Ce minérai renferme d'après l'analyse d'un échantillon :

Soufre	24,00
Sulfate de chaux	62,20
Sable, etc.	6,00
Eau	7,00
	99,20

On éprouve des difficultés à brûler ce minérai, excepté en opérant sur de très-grandes masses, à cause de la quantité assez peu considérable de soufre (de 19—24 %) qu'il renferme.

Plus récemment, M. le professeur Ansted a découvert un dépôt de soufre natif à Corfou, dont les auteurs ont reçu des échantillons, mais qui ne paraît pas encore introduit dans le commerce.

Lorsqu'il s'agit de préparer de l'acide sulfurique exempt d'arsenic, il faut toujours avoir recours au soufre de Sicile.

Les pyrites ont remplacé si largement le soufre natif dans la fabrication de l'acide sulfurique, qu'en 1862 les fabriques de la Tyne n'ont consommé que 2,030 tonnes de soufre, contre 72,800 tonnes de pyrites.

Les 2,030 tonnes de soufre valant 4,500 tonnes de pyrites, il en résulte que 77,300 tonnes de pyrites sont employées annuellement conjointement avec 2,500 tonnes de nitrate de soude pour la fabrication

de l'acide sulfurique. 100 de pyrites fournissant environ 120 d'acide concentré, on en déduit une production de 92,760 tonnes d'acide sulfurique par an.

Cette énorme quantité est presque entièrement employée à la fabrication d'autres produits chimiques, tels que soude, alun, engrais, etc. La quantité vendue ne s'élève qu'à 6,440 tonnes, dont la majeure partie est encore consommée dans des établissements voisins, puisqu'on n'en expédie que très-peu au loin. Les 4/5 environ de tout l'acide sulfurique produit, servent à la décomposition du sel marin en vue de la fabrication de la soude artificielle.

Commerce du sel et des alcalis. Le sel ordinaire du Cheshire est maintenant employé presque exclusivement pour la fabrication de la soude. Il est transporté par canal à Hull, Goole ou Grimsby et de là à la Tyne, par des navires (généralement des navires étrangers) qui le chargent comme lest, pour l'y échanger contre des cargaisons de houilles destinées à l'exportation.

On décompose dans le district de Newcastle environ 90,000 tonnes de sel exigeant 73,800 tonnes d'acide sulfurique et produisant environ 100,000 tonnes de sulfate de soude sec, qui sont entièrement converties en alcali.

Quelques centaines de tonnes de sulfate de soude, sont à la vérité consommées par les verreries, mais on peut les négliger, puisque dans le relevé précédent on n'a non plus tenu compte du sulfate de soude provenant de la décomposition du nitrate de soude dans la fabrication de l'acide sulfurique.

L'alcali est produit sous 4 formes différentes :

1° Sel de soude 43,500 tonnes ; 2° cristaux de soude 51,300 tonnes ; 3° bicarbonate de soude 7,450 tonnes ; 4° soude caustique, 580 tonnes.

Tout le sel de soude de la Tyne est complétement carbonaté au moyen de sciure de bois qu'on ajoute à cet effet dans le four à évaporation à siccité, et ne contient par conséquent que des traces de soude caustique. La majeure partie est en outre raffinée par redissolution, clarification par le repos, évaporation et calcination, ce qui fournit un produit très-blanc et très-pur.

Dans le Lancashire, la soude caustique est préparée en grande quantité au moyen des liqueurs rouges, c'est-à-dire, des eaux-mères de sel de soude qui ne contiennent pas trop de sulfures. Mais les liqueurs rouges de la Tyne (où l'on emploie dans la fabrication de la soude un calcaire de Londres, qui produit une chaux chimiquement moins énergique et formant moins de soude caustique, en même temps

qu'elle retient moins fortement le soufre, que la chaux préparée avec le calcaire dur employé dans le Lancashire) sont trop impures.

Aussi la soude caustique de la tyne est-elle préparée d'après l'ancien procédé, en rendant caustique au moyen de chaux vive une solution de sel de soude, et évaporant la liqueur à siccité dans des chaudières en fonte. Le procédé est plus coûteux, mais fournit un produit plus pur et plus riche, renfermant souvent jusqu'à 74 % de soude.

Les principaux perfectionnements introduits dans la fabrication de la soude artificielle sont :

1° Economie de main-d'œuvre par l'adoption de fours à calcination de dimensions beaucoup plus considérables, où l'on manipule des charges plus fortes avec moins de travail et souvent à l'aide des moyens purement mécaniques;

2° Economie de combustible par l'utilisation de la chaleur perdue des fours pour l'évaporation par la surface, des liqueurs provenant du lessivage de la soude brute.

3° Economie d'eau et de combustible par l'adoption des appareils à lessivage méthodique par circulation; non-seulement on obtient constamment des solutions concentrées, mais la soude brute est parfaitement épuisée, et comme elle reste constamment sous l'eau on évite les décompositions partielles qui résultaient du contact de l'air avec la soude brute humide;

4° Emploi de soles en fonte pour la décomposition du sel marin;

5° Emploi de l'appareil Gay-Lussac pour l'absorption des vapeurs nitreuses des chambres de plomb par l'acide sulfurique; dans l'opinion de plusieurs fabricants, il est plus avantageux de renoncer à cet appareil et d'employer par contre des chambres de plomb beaucoup plus grandes.

Dans les *Jarrow chemical Works*, on commence à faire usage pour la fabrication de la soude brute des fours à calcination rotatoires de MM. Elliot et Russel de Saint-Helens, et, dans les *Walker alcali Works;* les fours à soude et les chaudières évaporatoires sont chauffées au moyen des gaz d'un haut fourneau voisin, qui présentent l'avantage à la fois d'une économie de combustible et d'une flamme très-chaude et exempte de fumée et d'impuretés.

Acide hydrochlorique. La condensation de cet acide a atteint un grand degré de perfection par suite de l'adoption des fours à décomposition doubles et clos, chauffés extérieurement, et par suite du passage des vapeurs acides à travers des canaux réfrigérants très-longs, où elles se refroidissent à 50-60° centigrades avant d'entrer dans les tours

à condensation. On obtient, par suite, un acide liquide beaucoup plus concentré.

Des expériences faites dans la fabrique de MM. Allhusen et fils ont donné les résultats suivants :

Chaque charge de sel marin s'élevait en moyenne à 400 kilogrammes. L'eau hygroscopique du sel variait de 6-9 % et le sulfate de soude produit renfermait encore de 1,75 à 2,25 % de sel non décomposé.

	SEL non décomposé.	EAU pr 100.	ACIDE CHLORHYDRIQUE Théorie.	ACIDE CHLORHYDRIQUE Obtenu en réalité.	PERTE pr 100.
Première expérience.	1.75	7.0	502.0	495.06	1.4
Deuxième id	1,70	7,0	498.0	489,00	1.8
Troisième id	2.25	7.0	498.0	484.08	2.6
Quatrième id	1.80	7.0	498.0	490.04	1.6
Cinquième id	1.70	7.0	498.0	485.00	2.6
				Moyenne.....	2.0

Des expériences semblables furent suivies dans les *Walker alcali Works*. L'acide chlorhydrique liquide produit chaque jour était recueilli à part et sa quantité, ainsi que sa composition, déterminées très-rigoureusement.

Le sel marin employé était analysé chaque fois et fut trouvé renfermer environ 6 % d'eau et 1 % de sulfate, sable et autres impuretés. Sa composition moyenne pendant six mois fut, sur 100 de sel brut, 92,5 % de chlorure sodique pur correspondant à 57,7 % HCl.

Le sulfate de soude brut fut également analysé pour déterminer la proportion de ClNa non décomposé qu'il renfermait encore.

	HCl.	% ClNa dans le sulfate de soude.
Janvier, 100 parties de sel marin fournissent	58,3	2,59 %
Février —	53,0	2,24
Mars —	54,2	2,26
Avril —	57,4	2,14
Mai —	58,4	2,98
Juin —	53,9	2,12
Moyenne	55,8	2,45 %
Retranchant HCl laissé dans SO^4Na	1,52	
	57,32	
Dont perte de HCl %	0,38	
Quantité théorique	57,70	

La quantité totale d'acide hydrochlorique liquide produite par les fabriques de la Tyne s'élève à environ 180,000 tonnes par an.

Manganèse. C'est surtout de l'Allemagne et de l'Espagne qu'on importe le minerai de manganèse. L'Espagne fournit le minerai le plus riche, renfermant de 50 à 90 % de MnO^2 pur. On trie à la main à la mine même (constituée par des collines de roches schisteuses atteignant quelquefois une hauteur de 800 pieds au-dessus du niveau de la plaine) les fragments les plus purs destinés à être embarqués.

Le manganèse le plus riche est celui de Calanas, dans la province de Huelva; cette localité est située à environ 30 milles (12 lieues) de l'ancien port de Huelva. Le minerai est transporté à dos de mulet de la mine au port. Il renferme souvent de l'oxyde ferrique, du cuivre, du cobalt, du titane, mais on ne s'est jusqu'ici guère occupé de l'extraction de leurs résidus.

On importe annuellement 14,400 tonnes de manganèse. Parmi les procédés de régénération de MnO^2, celui de M. Dunlop, de Glasgow, a le mieux réussi.

Chlorure de chaux. On en produit environ 11,200 tonnes annuellement et l'on emploie pour la préparation de la chaux presque exclusivement un calcaire blanc, compacte, très-pur, provenant de la Seine ou des côtes de France et appartenant aux couches du calcaire supérieur des dépôts secondaires. Ce calcaire est importé comme lest en quantité s'élevant à 14,000 tonnes par an. La consommation du chlorure de chaux a beaucoup augmenté depuis l'introduction en quantité notable du sparte d'Espagne dans la fabrication du papier. Ce sparte est assez difficile à blanchir et cette opération s'exécute principalement dans des fabriques de la Tyne.

Savon. On en fabrique environ 6,000 tonnes, dont une partie notable est faite avec de l'huile de palme et de la résine d'Amérique.

Prussiate de potasse. M. Bramwell a introduit plusieurs perfectionnements dans cette fabrication, tels que l'emploi de vases clos, dans lesquels les matières sont remuées mécaniquement, et la substitution du sulfate au carbonate de potasse. Malgré le bas prix auquel on vend le prussiate de potasse (environ 1 shl. la livre), sa production a sensiblement diminué dans ces derniers temps et n'est plus que de 2 tonnes de prussiate jaune et 3/4 de tonne de prussiate rouge par semaine. La cause de cette diminution provient en partie des suites de la guerre civile aux États-Unis, mais surtout de l'introduction du bleu d'aniline dans la teinture et l'impression des tissus.

Alun. Presque tout l'alun fabriqué est de l'alun ammoniacal. Les

eaux mères fournissent un sulfate de magnésie brut, qui est en partie raffiné, en partie converti en une espèce d'engrais après l'avoir mélangé avec d'autres matières.

La séparation du fer des solutions alumineuses au moyen du prussiate de potasse fut pratiquée pour la première fois par MM. Lee et Cie, et la *Guisbro alun Company* livre au commerce des tourteaux de sulfate d'alumine, renfermant du sulfate de magnésie, qui sont d'un usage assez avantageux, soit pour produire certaines teintures brunes, noires, etc., soit pour la fabrication de papiers de qualité très-ordinaire.

Les fabriques de la Tyne produisent annuellement environ 4,000 tonnes d'alun et 1,800 tonnes de sulfate de magnésie brut.

Sulfate de magnésie. La production de cet article n'est plus environ que le tiers de ce qu'elle était il y a vingt ans. On le prépare, soit en précipitant au moyen d'un lait de chaux magnésifère le fer du sulfate de magnésie brut, dont la composition est généralement la suivante, d'après une analyse de M. Richardson :

Acide sulfurique	32,26
Magnésie	15,35
Oxyde ferreux	1,73
Oxyde de cobalt et nickel	0,12
Chaux	0,09
Alumine	1,33
Potasse	0,83
Eau	48,29
	100,00

soit en attaquant par l'acide sulfurique une dolomie de la côte de Marsdan préalablement calcinée.

Cette dolomie renferme d'après M. Clapham :

Silice	10,00
Alumine	1,60
Oxyde de fer	0,50
Carbonate de magnésie	35,33
Carbonate de chaux	52,50
	99,93

La production annuelle du sel d'Epsom est d'environ 1,500 tonnes dont les 2/3 sont préparés par raffinage du sulfate de magnésie brut.

Carbonate de magnésie. On n'emploie plus d'autre procédé que celui si élégant de M. Pattinson, qui consiste à traiter la dolomie calcinée par l'eau et l'acide carbonique sous pression.

La magnésie se dissout à l'état de bicarbonate de magnésie, et la so-

lution portée à l'ébullition laisse précipiter le carbonate de magnésie basique, volumineux, et d'une porosité et légèreté remarquables après dessication.

Superphosphate de chaux. La fabrication de ce produit fut commencée à Blaydon, en 1844, par M. Richardson, bientôt après la célèbre publication de M. Liebig : *la Chimie appliquée à l'agriculture.* On utilise comme source de phosphate de chaux des matières diverses, telles que : os, os calcinés de l'Amérique du Sud, noir animal épuisé des raffineries de sucre, coprolites des comtés de Suffolk et de Cambridge, phosphate calcique natif d'Espagne, guano de Sombrera, etc. Les perfectionnements ont surtout porté sur la manière de traiter ces matières par l'acide sulfurique et sur les méthodes de dessication et de granulation. On produit de 15,000 à 16,000 tonnes (?) par an.

Sulfate de chaux. Un sulfate de chaux artificiel, préparé en précipitant avec précaution une solution de chlorure de calcium au moyen d'acide sulfurique, est employé maintenant en grande quantité dans les papeteries, mélangé avec la pâte pour donner du corps et une certaine dureté au papier. Cette application, introduite par le docteur Jullion, fait consommer annuellement environ 2,000 tonnes de ce sulfate de chaux artificiel.

Sulfate de fer. Environ 2,000 tonnes de vitriol vert sont produits par l'oxydation et la lixiviation des pyrites facilement oxydables. Une partie de l'excédant de production et le vitriol vert impur servent soit comme engrais sur un sol, constitué par un calcaire magnésien très-dur, qui par là se désagrège peu à peu et devient meuble, soit pour la préparation d'une couleur rouge très-ordinaire (une espèce de colcothar) qui porte le nom de rouge vénitien et qu'on obtient par la calcination d'un mélange de sulfate de fer avec de l'oxyde de fer hydraté naturel, de la craie et du plâtre. Le produit calciné est broyé, lavé et séché.

On fabrique annuellement environ 4,000 tonnes de ce rouge vénitien, qui est vendu au prix de 100-125 fr. la tonne.

Sulfate de cuivre. Ce sel préparé anciennement par le grillage de vieux cuivre et dissolution de l'oxyde formé dans l'acide sulfurique, est aujourd'hui produit d'après le procédé Longmaid, par la décomposition du sel marin au moyen de pyrites cuivreuses.

Noir de fumée. On en produit environ 1,200 tonnes par la combustion lente et incomplète de houilles bitumineuses. La fumée traverse des chambres en briques, dans lesquelles on lance en même temps un jet de vapeur d'eau dont la condensation facilite le dépôt du noir de fumée.

Le tableau suivant peut donner une idée de l'état actuel de la fabrication de produits chimiques dans les établissements de la Tyne, et indique en même temps la valeur commerciale, soit des matières premières, soit des produits.

Matières premières.

Pyrites (non comprise la valeur du cuivre que ces pyrites peuvent renfermer).	72,800 tonnes	valant	» l. 10	sh. la tonne
Sel marin	90,000 tonnes	valant	» l. 15	sh. la tonne.
Nitrate de soude	2,500 —		14 15	—
Craie	144,000 —		» 2 1/2	—
Houille	323,000 —		» 3 3/4	—
Manganèse	11,400 —		4 »	—
Sulfate de magnésie brut	1,500 —		2 5	—
Calcaire de France	14,000 —		» 4 1/2	—
Calcaire magnésien	700 —		» 3 1/2	—

Produits fabriqués.

Sel de soude	43,500 tonnes	valant	8 l. »	sh. la tonne.
Cristaux de soude	51,300 —		4 15	—
Bicarbonate de soude	7,450 —		12 »	—
Soude caustique	580 —		18 »	—
Hyposulfite de soude	400 —		25 »	—
Huile de vitriol (acide sulfurique fumant)	6,440 —		6 »	—
Sulfate de magnésie	1,500 —		7 5	—
Acide chlorhydrique	180,000 —		» »	—
Acide sulfurique employé à la fabrication de la soude	86,320 —		» »	—
Chlorure de chaux	11,200 —		9 »	—
Savon	6,000 —		34 »	—
Alun	4,000 —		7 »	—
Carbonate de magnésie	250 —		30 »	—
Superphosphate de chaux	15,000 —		5 »	—
Sulfate de chaux artificiel	2,000 —		8 »	—
Rouge vénitien	4,000 —		5 »	—
Sulfate de cuivre	100 —		35 »	—
Colle de résine pour la pâte de papier	100 —		7 »	—
Noir de fumée	1,200 —		7 »	—

Graisse pour machines (préparée par la distillation sèche de la résine d'Amérique ou de la colophane) 2,800 tonnes valant ordinairement 8 livres, mais dont le prix, par suite de la guerre civile aux Etats-Unis, a beaucoup augmenté, même jusqu'à 22 livres la tonne.

Ciment	12,000 tonnes valant	2 l.	»	sh. la tonne.
Prussiate jaune	105 —	»	1	sh. la livre (de 453 gr.).
Prussiate rouge	40 —	»	2 1/2	sh. —

E. Kopp.

Extraction en grand du thallium des boues des chambres de plomb et des cendres volatilisées provenant des fours à combustion de pyrites, par M. W. CROOKES (1).

M. Crookes ayant reçu de la plupart des fabriques d'acide sulfurique d'Angleterre, des cendres et des boues, provenant de matières volatilisées pendant la combustion des pyrites, expérimenta les méthodes les plus pratiques et les plus économiques pour en retirer le thallium sur une échelle assez large.

Le spectroscope ne pouvant servir pour des indications de quantités, puisqu'un dépôt ne renfermant que 1/1000e de thallium donne une raie verte aussi distincte et aussi brillante que le thallium métallique pur, il est indispensable de déterminer préalablement par un essai en petit, si un dépôt renferme assez de thallium pour payer les frais d'extraction. Cet essai se fait en épuisant le dépôt par de l'eau et précipitant le thallium de la solution filtrée et concentrée par l'addition d'un excès d'acide chlorhydrique. D'après la quantité de précipité obtenu, on juge de la richesse du dépôt de thallium. Malheureusement ce métal est souvent accompagné d'une variété d'autres métaux, qui augmentent beaucoup les difficultés qu'on rencontre en voulant isoler le thallium à l'etat de pureté.

M. Crookes a trouvé dans différents dépôts, du mercure, du cuivre, de l'arsenic, de l'antimoine, du fer, du zinc, du cadmium, du sélénium, de la chaux, de l'ammoniaque, en même temps que des acides sulfurique, hydrochlorique et nitrique.

Le procédé d'extraction qui a paru à M. Crookes le plus avantageux est le suivant :

On introduit les dépôts thallifères dans des cuves en bois en même temps que leur poids d'eau et on chauffe le tout à l'ébullition au moyen d'un jet de vapeur en remuant très-énergiquement.

Pendant cette opération il se dégage une quantité assez notable de vapeur nitreuse. On abandonne le tout pendant 24 heures, pour permettre au résidu insoluble de se déposer. La liqueur claire est décantée au moyen d'un siphon, le résidu lavé et traité de nouveau après lavage

(1) *Chemical News*. Octobre 1863; p. 55.

par de l'eau bouillante. Les solutions étant réunies, on y verse après complet refroidissement un excès considérable d'acide chlorhydrique concentré, qui précipite du chlorure de thallium très-impur. On le recueille sur un filtre et après l'avoir lavé, on l'exprime très-fortement. De 3 tonnes de dépôt, M. Crookes obtient ainsi 68 livres (30,804 grammes) de chlorure de thallium brut. L'opération suivante est assez pénible en opérant en grand : Elle consiste à traiter ce sel brut dans un vase de platine par son poids d'acide sulfurique concentré et à chauffer le tout jusqu'à ce que tout l'acide hydrochlorique ait été éliminé. Pour en être certain il est indispensable de chauffer assez fortement pour chasser la majeure partie de l'excès d'acide sulfurique. Le sulfate de thallium ainsi produit est ensuite dissous dans environ 20 fois son poids d'eau et la solution filtrée.

Dans cette liqueur claire on précipite de nouveau le chlorure de thallium, cette fois-ci presque pur, par l'addition d'un excès d'acide chlorhydrique. Le chlorure de thallium est recueilli sur un filtre lavé et exprimé.

Les opérations précédentes ont eu pour but l'obtention d'un sel de thallium assez pur pour pouvoir en précipiter le métal. Mais le thallium étant obtenu le plus facilement à l'état métallique au moyen du sulfate de thallium, il devient nécessaire de retransformer le chlorure en sulfate. A cet effet on introduit peu à peu et à chaud 6 parties de chlorure de thallium sec dans 4 parties d'acide sulfurique. On élève la température suffisamment pour chasser tout l'acide hydrochlorique et pour réduire le résidu à l'état de liquide dense et assez limpide.

Par le refroidissement ce dernier se prend en une masse cristalline de sulfate de thallium.

On redissout ce sel graduellement et avec précaution dans 10 fois son poids d'eau froide : cette dissolution est accompagnée d'un fort dégagement de chaleur. On ajoute à la solution un peu d'hydrogène sulfuré, pour précipiter de l'arsenic, du mercure, etc. ; on filtre, on concentre de nouveau et par refroidissement, on obtient une cristallisation de sulfate de thallium, à peu près pur, qu'on peut encore purifier pour une nouvelle recristallisation.

La réduction du sulfate de thallium par la voie sèche n'ayant point donné de résultats assez satisfaisants (surtout à cause de la difficulté d'obtenir ainsi un thallium exempt de soufre), l'auteur eut recours à la précipitation au moyen du zinc métallique.

A cet effet, on se procure des plaques de zinc pur (se dissolvant sans résidu dans un acide) et on les dispose verticalement autour des parois

d'un vase en porcelaine, plus profond que large, et capable de contenir de 4 1/2 à 5 litres. On introduit dans ce vase environ 3,200 grammes de sulfate de thallium cristallisé et de l'eau en quantité suffisante pour recouvrir le sel. On chauffe pour accélérer la réaction et au bout de quelques heures le thallium se trouve complétement réduit sous forme d'éponge métallique qui se détache avec la plus grande facilité et par une légère agitation de l'excès des plaques de zinc.

On enlève ces dernières, on décante le liquide et on lave le thallium spongieux (2 ou 3 fois) avec de l'eau froide. On le comprime ensuite le plus fortement possible et on le conserve sous l'eau jusqu'au moment où l'on procède à la fusion.

Cette fusion est effectuée dans un creuset en fer placé dans un fourneau ou au-dessus d'un bec de gaz et disposé de manière qu'on puisse faire passer constamment un courant de gaz d'éclairage dans le creuset. On introduit graduellement des morceaux de thallium, à mesure qu'ils entrent en fusion, jusqu'à ce que le creuset soit presque plein. On brasse avec une tige en fer et on coule le métal fondu soit dans de l'eau, lorsqu'on veut l'avoir à l'état grenaillé, soit dans un moule si l'on désire obtenir un lingot.

Le creuset n'est nullement attaqué. M. Crookes put effectuer 30 à 40 fusions partielles dans le même creuset. Les petits lingots ainsi obtenus furent enfin fondus dans un grand creuset en fonte et le produit coulé en lingot. M. Crookes présenta à l'Association britannique un lingot de thallium ainsi préparé qui pesait 12,500 grammes.

Le thallium se contracte fortement en se refroidissant. La couche superficielle, qui le recouvre et le ternit pendant qu'il est chaud, est instantanément détachée par l'eau qui restaure la surface métallique brillante. Le thallium fondu dans le creuset, surtout lorsque la surface est protégée contre l'oxydation par un courant de gaz hydrocarboné, ressemble à s'y méprendre à du mercure.

La couleur du thallium se rapproche le plus de celle de l'étain et du cadmium. Sa densité égale 11,9. Il est très-malléable sans être bien ductile; aussi n'est-ce qu'avec beaucoup de difficultés qu'on réussit à l'étirer en fils par les procédés ordinaires de tréfilage. On y parvient bien plus facilement par pression.

Le thallium est extrêmement mou et se rapproche sous ce repport des métaux alcalins. Une pointe en plomb le raye facilement. On peut le souder sur lui-même à froid par simple pression.

En le frottant sur du papier il y occasionne des raies foncées à reflet jaunâtre, qui au bout de peu de temps s'affaiblissent au point de de-

venir presque invisibles, mais qui réapparaissent sous l'influence de sulfures alcalins.

Le thallium est fortement diamagnétique et se rapproche sous ce rapport du bismuth, si même il ne l'égale pas.

Il fond à 555° Fahr. (288° centigr.) et distille au rouge. Il dégage des vapeurs brunes à l'air, à une température peu supérieure à son point de fusion.

Une trace de thallium ou d'un sel de thallium portée dans la flamme d'une lampe à esprit de vin produit une coloration verte des plus intenses, laquelle examinée avec un appareil spectral paraît être absolument monochromatique.

Un feu d'artifice vert splendide à l'usage pyrotechnique est produit par le mélange suivant :

Chlorate de thallium	8 parties
Calomel	2
Résine	1
	11 parties

Le chlorate de thallium est un sel cristallin anhydre très-beau, peu soluble dans l'eau et qu'on peut préparer soit par dissolution du thallium dans l'acide chlorhydrique, soit par double décomposition de solutions aqueuses saturées de chlorate de potasse et de nitrate de thallium.

Le poids atomique du thallium paraît être 203.

Quoique M. Crookes ait manipulé longtemps et d'une manière continue le thallium, quoiqu'il ait été très-souvent exposé à ses vapeurs et en ait occasionnellement pris à l'intérieur quelques centigrammes, il n'a nullement remarqué des effets toxiques particuliers.

Le sulfate de thallium colore les cheveux et les ongles et possède une action corrosive sur la peau, l'épiderme devenant jaune et comme corné.

Le protochlorure et le phosphate double de thallium et d'ammoniaque sont sensibles à la lumière. E. K.

Sur la concentration du cuivre dans l'intérieur des pyrites grillées, par M. D. LEVOL (1).

Dans un mémoire « Sur de nouveaux exemples des mouvements moléculaires, » lu devant l'Association britannique, l'auteur a fait

(1) *Chemical News*, Octobre 1863, p. 164.

ressortir ceux qui sont dus à l'action chimique et a cité entre autres les faits suivants :

Lorsqu'on grille les pyrites ferrugineuses d'Agorto en Sicile, qui ne renferment que 2 % de cuivre, en ayant bien soin d'éviter toute espèce de fusion ou même seulement d'affaissement, de manière à ce que les pyrites grillées conservent exactement la forme primitive, on trouve que les couches extérieures sont devenues presque exemptes de cuivre, lequel s'est rencontré tout entier dans le noyau intérieur; dans quelques cas, M. Zenner a rencontré jusqu'à 42 % de cuivre dans ce noyau encore sulfuré.

Il observe de même, en employant pour la fabrication de la céruse, d'après le procédé hollandais, des lames de plomb, renfermant de petites quantités de cuivre, de fer, de nickel et de zinc, et arrêtant l'opération avant que tout le plomb ait disparu, que les couches extérieures de céruse sont presque entièrement exemptes de métaux étrangers, tandis que ces derniers se sont accumulés en proportion beaucoup plus forte dans les couches avoisinantes du résidu de plomb métallique. L'analyse démontre en outre que le résidu de plomb renfermait les métaux étrangers en proportion presque double de celle constatée dans les lames de plomb intactes, employées à la fabrication de la céruse. E. K.

APPLICATIONS DE L'ANALYSE CHIMIQUE A LA SOLUTION DES PROBLÈMES INDUSTRIELS.

Note sur un réactif nouveau propre à déceler la présence du chlore dans les produits industriels, par M. A. GÉLIS

Depuis les travaux de Berthollet, qui datent de la fin du siècle dernier, le chlore est employé comme décolorant dans un grand nombre d'industries; mais l'emploi de cet agent énergique n'est pas toujours sans inconvénients. Doué d'une forte affinité pour les différents tissus, il contracte avec eux une espèce particulière de combinaison par adhérence que les lavages multipliés ne détruisent que difficilement.

Heureusement cette élimination du chlore, que l'on ne saurait produire au moyen de l'eau seule, s'obtient instantanément par l'emploi de certains réactifs que l'on a désignés sous le nom d'*antichlore* (1).

(1) La première idée d'employer certaines substances chimiques à la destruction du chlore dans les produits industriels appartient à M. Barreswil.

A. Gélis

Parmi les *antichlores* connus, on doit placer au premier rang l'hyposulfite de soude, car un kilo de ce sel suffit pour détruire environ 360 litres de chlore. Lorsqu'on a eu l'occasion de constater une fois l'énergie avec laquelle cet agent va chercher le chlore, pour le détruire, au milieu des matières qui l'ont fixé, on a de la peine à comprendre pourquoi l'usage de ce sel, comme antichlore, n'est pas universellement répandu.

Toutefois, en examinant la question de plus près, on trouve une explication à l'hésitation des fabricants, dans la difficulté de reconnaître le moment précis où le chlore a été complétement détruit par l'hyposulfite.

En effet, à défaut d'un réactif convenable, il est impossible de déterminer si l'*antichlore* a été ajouté en quantité suffisante, et on est toujours exposé à en employer trop ou trop peu.

On sait très-bien qu'un mélange d'iodure de potassium et de colle d'amidon prend une coloration bleue en présence du chlore, et que l'on peut, en utilisant cette réaction, préparer un réactif très-sensible; mais l'on sait aussi que ce réactif s'altère rapidement, qu'il se couvre de moisissures en peu de jours, surtout en été, et qu'il perd alors toute son action, ce qui force à préparer le réactif soi-même et au moment du besoin.

Or les fabricants de papier et les blanchisseurs, souvent peu habitués aux manipulations chimiques, ne veulent point accepter cet ennui et préfèrent ne pas employer l'antichlore plutôt que de l'employer sans règle.

Je me suis donc occupé de rechercher un nouveau réactif inaltérable, qui pût être fabriqué d'avance et vendu par les fabricants de produits chimiques.

Le réactif que je propose, et dont j'ai indiqué plus bas la composition, a toute la sensibilité de l'ancien et se conserve indéfiniment.

On sait que le chlorure de zinc possède au plus haut point la propriété d'empêcher toutes les fermentations. C'est un antiseptique par excellence; en outre de cela, M. Bechamp a fait voir que la dissolution de ce sel dans l'eau jouit de la faculté curieuse de dissoudre l'amidon, en le transformant en amidon soluble, colorable en bleu par l'iode comme l'amidon ordinaire, sans que la réaction puisse aller au-delà et transformer, par exemple, l'amidon en dextrine.

Or, en s'appuyant sur ces deux propriétés, il sera toujours facile de préparer une dissolution d'amidon inaltérable, toutes les fois que le chlorure de zinc ne sera pas nuisible, comme dans le cas qui m'occupe,

et cette dissolution inaltérable une fois préparée, il suffira d'y ajouter un iodure pour en composer un réactif du chlore.

L'iodure que j'ai choisi est l'iodure de zinc, et voici les doses auxquelles je me suis arrêté :

On prendra

Amidon	5 grammes
Chlorure de zinc	20 —
Eau	100 —

On fera bouillir ces trois substances pendant une heure dans un ballon de verre, puis on ajoutera à la liqueur refroidie

Iodure de zinc	2 grammes

dissous dans une quantité d'eau suffisante pour compléter un litre de liqueur.

L'iodure de zinc se prépare en faisant réagir directement l'iode sur le zinc métallique.

La liqueur réactive à base de zinc s'emploie de la même manière que la liqueur ancienne à l'iodure de potassium et à l'empois.

Ainsi les papetiers ajouteront l'anticblore (hyposulfite de soude) dans la pile même où l'on a l'habitude d'opérer le lavage de la pâte à papier.

Lorsqu'on aura enlevé la plus grande partie du chlore par des lavages à l'eau, à la manière ordinaire, on versera par petites portions l'hyposulfite, préalablement dissous dans l'eau, et l'on essayera, après chaque addition, non pas l'eau qui surnage sur la pâte, mais la pâte elle-même; car il est possible de rencontrer une pâte encore très-chargée de chlore dans un liquide qui en est parfaitemont exempt.

Pour faire cet essai, on presse dans la main une petite quantité de la pâte à papier à essayer, de manière à en extraire la plus grande partie de l'eau et à en former une petite boule, et l'on touche cette petite boule avec la liqueur d'épreuve. Tant que la pâte contiendra une quantité quelconque de chlore, sa présence sera manifestée par l'apparition d'une coloration bleue; car le chlore décomposera une quantité équivalente de l'iodure de zinc contenu dans la liqueur; l'iode sera mis en liberté, et cet iode formera avec l'amidon de l'iodure bleu d'amidon.

Lorsque la couleur bleue cessera de se produire, on pourra être certain que tout le chlore aura été enlevé, car le nouveau réactif que je propose peut déceler la présence de 1/10,000,000 de chlore.

Lorsqu'on aura à essayer du linge ou des tissus, l'essai se fera d'une manière analogue, en opérant sur le tissu et non sur l'eau qui surnage dessus.

Je conserve depuis deux ans dans mon laboratoire plusieurs flacons de liqueur, et elle est aussi active que le jour de sa préparation.

(*Inédit.*)

Application des indices de réfraction à l'analyse des huiles essentielles, par M. Ch. TORCHON (1).

M. Torchon a déterminé avec soin les indices de réfraction de plusieurs essences et reconnu que cette application pourrait rendre de grands services ; aidée par la polarisation circulaire, elle pourra suffire dans la majorité des cas pour déjouer la fraude.

Voici le tableau des résultats obtenus pour une température de 14° :

Huile volatile de cannelle de Chine	1,5864
— d'anis	1,5493
— d'amandes amères	1,5350
— de girofles	1,5317
— d'oranges douces	1,4907
— de citrons	1,4783
— de verveine	1,4775
— de thym	1,4747
— de Portugal	1,4739
— de petit-grain	1,4735
— de géranium rose	1,4715
— de térébenthine	1,4714
— de macis	1,4713
— de cédrat	1,4699
— de néroli (pétales)	1,4693
— de menthe	1,4691
— de rose (Constantinople)	1,4687
— de romarin	1,4672
— de bergamotte	1,4650
— de lavande	1,4616

Les huiles volatiles, dit l'auteur, ne présentent pas entre elles de bien grandes différences quant à leurs indices de réfraction ; mais si l'on se reporte à l'extrême sensibilité de l'appareil qui sert à les déterminer, on conçoit qu'il est possible et même facile dans bien des cas de constater la pureté ou la sophistication de ces matières.

Quelques essences ont des indices fort rapprochés les uns des autres. Ainsi :

Essence de Portugal	$n = 1,4739$
— de petit-grain	$n = 1,4735$

Il serait presque impossible par la réfraction de constater le mélange

(1) J'emprunte cet extrait à une thèse annoncée dans le *Journal de Pharmacie et de Chimie* et dont l'auteur a bien voulu m'adresser un exemplaire. Ew.

de ces deux essences ; mais en consultant leurs pouvoirs rotatoires, on trouve

Essence de Portugal	$[\alpha]j = +\ 105°,20'$
— de petit-grain	$[\alpha]j = +\ 20°,47'$.

Leur mélange devient donc facile à saisir. Comme exemple de semblables différences l'auteur citera encore les suivants :

Essence de cédrat	$n = 1,4699$ $[\alpha]j = +\ 88°,88$
— de néroli	$n = 1,4693$ $[\alpha]j = +\ 10°,25$.

D'autre part, si l'on voulait consulter seulement les pouvoirs rotatoires, on se trouverait souvent embarrassé, plusieurs essences possédant quelquefois au même degré cette propriété. Mais si dans ce cas les indices de réfraction ne sont pas les mêmes, on pourra mettre à profit leurs différences. Ainsi :

Essence de petit-grain	$[\alpha]j = 20,47$	$n = 1,4735$
— de bergamotte	$[\alpha]j = 18,45$	$n = 1,4650$.
Essence de cédrat	$[\alpha]j = 88,88$	$n = 1,4699$
— de citron	$[\alpha]j = 87,05$	$n = 1,4783$.

Dans le commerce, l'essence d'amandes amères est souvent falsifiée par la nitrobenzine appelée aussi mirbane ; plusieurs moyens ont été proposés pour découvrir cette fraude. Aucun d'eux ne donne des résultats bien précis, surtout s'il s'agit d'une analyse quantitative. Par l'inspection de l'indice de réfraction, on arrive facilement et sûrement au but que l'on se propose.

Essence d'amandes amères	$n = 1,5315$ à 19°
— de mirbane	$n = 1,5530$ à 19°.

ce qui constitue entre les deux indices une différence de 0,0215. Un dixième de mirbane ajouté à l'essence d'amandes amères élève son indice à 1,5337, soit une différence de 0,0022, quantité si bien appréciable qu'on ne saurait se méprendre sur la fraude.

Il n'est pas rare de trouver des huiles volatiles falsifiées par l'alcool. L'indice des alcools du commerce est environ 1,365. Je ne connais pas une essence dont l'indice ne soit de beaucoup plus fort.

L'essence de girofles est, dit-on, quelquefois mélangée avec des huiles fixes. L'indice de l'essence est bien plus considérable que celui des huiles fixes, et la présence d'un vingtième de ces huiles serait facilement appréciable.

L'essence de lavande est souvent falsifiée par l'essence de térében-

thine. Il y a entre leurs indices une différence de 0,0098. La présence d'un dixième d'essence de térébenthine pourra donc être découverte.

Essai analytique d'un vernis.

Étant donné un vernis contenant des résines de l'essence de térébenthine et de l'alcool, je m'étais proposé de séparer l'essence de l'alcool afin de l'évaluer. Voici le moyen qui m'a réussi pour arriver à ce but : j'ai broyé le vernis avec 10 grammes d'oxyde de zinc, puis j'ai ajouté peu à peu 40 grammes environ d'eau ; j'ai filtré avec une égale quantité d'eau. L'alcool était dans le liquide *clair*. L'essence était restée avec la résine et l'oxyde de zinc. J'ai introduit le magma dans un petit appareil distillatoire (je préfère un ballon à une cornue) avec un peu d'eau ; j'ai distillé 10 centigrammes cubes de liquide.

L'essence a été presqu'en entier recueillie ; une nouvelle récolte de 10 centigr. cubes de liquide n'en contenait pas le plus petit globule.

Cette manipulation est très-propre. L'oxyde de zinc pourrait être remplacé par quelque poudre inerte. (*Inédit*) Bw.

Application du procédé Levol pour le dosage du manganèse ou dosage de l'acide chromique, par M. HAUTEFEUILLE (1).

Selon M. Bunsen, lorqu'on fait bouillir avec de l'acide chlorhydrique concentré une combinaison de l'acide chromique, il se dégage du chlore gazeux ainsi que cela a lieu par l'action du sesquioxyde de manganèse ; donc si ce chlore rencontre du protochlorure de fer, il le perchlorurera.

3gr,98 de peroxyde pur = 1 litre de chlore demandant 4,858 de fer. Dans la méthode Levol 3gr,114 d'acide chromique = 1 litre de chlore.

Il faudra donc, pour faire l'essai d'un chromate, dissoudre dans le ballon Levol 4gr,858 de fer avec 100 grammes d'acide chlorhydrique concentré, ajouter 3gr,114 de chromate à essayer et rechercher ensuite par la liqueur de chlorate ce qui manque en chlore pour saturer le protochlorure de fer. Cette réaction donne en outre un moyen de vérifier si le procédé de Levol est exact.

(1) « Je viens de lire dans votre *Répertoire de Chimie appliquée* (9e livraison, Septembre 1863) la note de M. L'Hote sur le procédé d'essai du manganèse par Levol. Depuis la publication de ce procédé je m'en suis toujours servi conjointement avec Levol, mais tel qu'il l'a décrit, et jamais nous ne nous sommes aperçu des écarts que l'on signale aujourd'hui ; aussi ai-je vu avec infiniment de plaisir les réflexions que vous faites suivre. »

Ces lignes sont extraites d'une lettre de M. Hautefeuille, habile et consciencieux essayeur, l'ami le plus intime de Levol. Bw.

Nota. J'ai de plus appliqué la liqueur de chlorate à rechercher le protoxyde de fer dans son mélange avec le sesquioxyde de ce métal.

(*Inédit.*)

Nouvelle méthode de dosage du cuivre et d'essai du ferrocyanure de potassium, par **M. FLAJOLOT** (1).

Cette méthode repose sur la décoloration des dissolutions ammoniacales de cuivre par le ferrocyanure de potassium. Il est très-facile de saisir le terme de la réaction, car il ne se forme pas de précipité, et la liqueur décolorée prend, par une nouvelle addition de ferrocyanure, une coloration rose persistante. Il faut éviter d'opérer à une température supérieure à 40° centigr. pour obtenir des résultats concordants.

La dissolution employée par l'auteur contient 15 grammes de ferrocyanure de potassium pour 50 centim. cubes; mais il faut en déterminer le titre avant chaque essai, au moyen d'une quantité pesée de cuivre métallique précipité par la pile. Une molécule de cuivre neutralise 2 molécules de ferrocyanure; de sorte qu'à 1 gramme de métal correspondent $4^{gr},12$ de ce sel. L'essai est entaché d'erreur lorsque la liqueur cuivrique contient en même temps d'autres métaux dont les oxydes sont solubles dans l'ammoniaque (zinc, cobalt, nickel). Dans ce cas, il faut d'abord éloigner les métaux étrangers. L'auteur procède de la manière suivante : On dissout le minerai dans un mélange d'acides sulfurique et azotique. A la dissolution filtrée et bouillante on ajoute de l'hyposulfite de soude; le sulfure de cuivre précipité est lavé promptement et redissous dans l'eau régale. Cette dissolution, sursaturée d'ammoniaque, est employée pour le dosage du cuivre.

Le précipité de sulfure de cuivre peut contenir des sulfures d'antimoine ou d'arsenic qui ne nuisent pas aux résultats de l'analyse; mais le fer, le cobalt, le nickel, le plomb, s'en trouvent séparés.

On peut employer la méthode inverse pour le dosage du ferrocyanure de potassium. A. S. K.

Peut-on reconnaître depuis combien de temps une arme à feu a été tirée? par **M. le Dr WACHER** (2).

Les expériences faites par Bœhm l'avaient conduit aux conclusions suivantes :

Après la décharge d'une arme, soit à percussion, soit à pierre, il ne

(1) *Annales des mines.* Octobre 1862, p. 313.

(2) *Wiltstein's Vierteljahr*, T. XII, p. 23.

se produit, en un temps déterminé, à l'extérieur ou à l'intérieur, aucune des modifications physiques ou chimiques que Boutigny a indiquées. A l'intérieur, il se dépose une matière d'un bleu grisâtre, une autre matière d'une couleur plus foncée couvre l'extérieur du canon, et toujours on peut constater la présence du sulfate de potasse, qu'on le recherche dix minutes ou dix ans après que le coup est parti. Les taches rougeâtres que l'on peut voir sur le canon ne se forment pas à la suite de la décharge, mais par l'action de l'air humide : ce sont des taches de rouille. Ni les différences dans la qualité de la poudre, ni la construction du canon, ni la nature du métal dont il est fait n'influent sur la composition chimique de l'enduit pulvérulent. On peut donc, par l'examen chimique, reconnaître si une arme à feu a servi, mais on ne peut pas déterminer quand elle a servi.

Le docteur Decker, au contraire, a été conduit aux résultats suivants : Après la décharge d'une arme à feu, quelle que soit sa construction, il se produit à l'intérieur et à l'extérieur une modification dont les caractères physiques et chimiques, changeant à mesure que le temps s'écoule, peuvent être constatés jusqu'à une certaine époque par les moyens que Boutigny a indiqués. Immédiatement après la décharge, il se forme à l'intérieur et à l'extérieur du canon un dépôt bleu noirâtre dont l'ancienneté peut être estimée d'après les variations qu'il éprouve dans sa composition. Les taches rouges du canon proviennent de l'action exercée par le résidu de la charge sur le métal, car une arme qui n'a pas servi, exposée à la même température, dans un milieu également humide, ne se rouille pas de la même manière qu'une autre qui a servi. Les variations dans la qualité de la poudre et la construction du canon n'exercent aucune influence sur les caractères chimiques du dépôt résultant de la combustion de la poudre, du moins dans les premiers temps. Plus tard, des sels de fer prennent naissance au contact des canons de fer et des platines d'acier (1). L'analyse chimique donne le moyen de reconnaître si une arme à feu a servi, et même jusqu'à un certain point depuis combien de temps elle a servi.

Dissolution de l'argent aurifère contenu dans les minerais (2).

Une feuille d'argent aurifère se dissout complétement dans une dissolution de chlorure de sodium saturée par un courant de chlore.

(1) L'auteur de cette note, traduite par M. Helouis, annonce qu'il continuera ses recherches en se servant d'armes à canons de cuivre et aussi de poudre-coton.

(2) *Polytechnisches Centralblatt*, 1862, p. 1099.

L'or entre en dissolution en même temps que l'argent. Ce procédé peut être appliqué avantageusement à l'extraction de ces deux métaux de certains minerais, sans qu'on soit obligé d'avoir recours à la fusion. Il suffit de griller le minerai et de le soumettre ensuite à l'action du liquide. A. S. K.

NÉCROLOGIE.

Académie des sciences.

M. le secrétaire perpétuel a annoncé, le 12 octobre, le décès de M. Mitscherlich, l'un des huit associés étrangers de l'Académie, que les sciences ont perdu le 28 août de cette année.

BIBLIOGRAPHIE.

Rapport sur les produits chimiques et le progrès de la chimie à l'occasion de l'exposition de Londres, par M. A. W. HOFMANN.

Je dois à la précieuse amitié de M. Hoffmann un exemplaire de son remarquable rapport; la traduction en a été donnée par mon ami M. E. Kopp, dans le journal du docteur Quesneville. Tout ami de la science et tout chercheur doit lire ce travail qui le mettra parfaitement au courant de l'état actuel de la chimie industrielle. La seule chose que j'aie à dire, c'est que j'ai éprouvé une peine très-grande de n'avoir pu le donner *in extenso* dans le *Répertoire;* notre année 1863 en aurait acquis une grande valeur. Bw.

Chimie pour le baccalauréat, par M. TROOST.

Ce manuel, très-bien fait, présente dans le moins d'espace possible toutes les connaissances utiles à l'élève qui veut savoir les éléments de la chimie, non pas seulement pour passer à travers le baccalauréat, mais pour en tirer agrément ou profit; c'est un excellent livre classique. Bw.

Dictionnaire des solubilités, par M. Frank STORER, de Boston (1).

Quand l'illustre Berzélius a donné aux chimistes son tableau des proportions chimiques, il a rendu à la science un service important, non-seulement en fixant les bases de la chimie, mais aussi en facilitant le travail des chimistes. On s'étonne que ce recueil si commode ne soit pas réimprimé plus souvent en France; il devrait faire partie d'un annuaire chimique. De même MM. Violette et Archambault ont bien mérité des chimistes en amassant les matériaux de leur *Dictionnaire d'analyses*. Ce livre utile pour les recherches aurait peut être besoin d'être encore remanié; mais quand on pense à l'extrême difficulté que présente un pareil travail, on est déjà très-heureux de le posséder tel qu'il est.

C'est une œuvre du même ordre que M. Frank Storer, de Boston, collaborateur du *Répertoire de chimie appliquée*, vient d'entreprendre avec un dévouement digne d'éloges. Grâce aux pénibles recherches de ce laborieux chimiste, nous allons avoir un *Dictionnaire des solubilités*. Déjà le premier volume a paru, et l'on peut voir ce que sera cet ouvrage, véritable monument chimique. Bw.

CORRESPONDANCE.

Il m'est demandé de rendre compte du débat qui s'est élevé entre la Société de prévoyance et la Société de pharmacie; je ne saurais le faire, parce que ce recueil doit être étranger à tout ce qui n'est pas la science appliquée à la pharmacie; parce que je ne suis pas pharmacien et que je reconnais comme seuls aptes à s'occuper des intérêts matériels de la profession, ceux qui ont leurs capitaux engagés dans la pharmacie, parce que blâmant telle personne qui se fait quand même et sans risques le drapeau de la pharmacie, je n'aurais garde de l'imiter; parce que je crois que la liberté commerciale telle qu'elle est comprise en Angleterre est le seul régime possible; parce que je ne crois pas à la dignité d'une profession, n'admettant pas l'indignité des autres professions, que je crois seulement à la valeur des hommes, et qu'il ne me répugne pas de dire la boutique de Schèele, la boutique de Vauquelin; parce qu'enfin je ne voudrais pas insister sur la peine que j'ai éprouvée de voir d'excellents esprits et des cœurs excellents, entraînés par une fatale initiative, quitter une société qui fait du bien et renoncer ainsi à contribuer pour leur part au bien qu'elle fait, sous le prétexte qu'ils ont cru avoir à blâmer cette société. Parmi tant de raisons, la première suffirait; je pense que l'on approuvera ma résolution. Bw.

(1) Le dictionnaire de M. Storer est en langue anglaise. Il serait à désirer qu'il fût traduit; j'appelle sur ce point l'attention de notre intelligent éditeur. Le *Bulletin de la Société chimique* pourrait chaque année donner un supplément qui tiendrait ce livre au courant des observations nouvelles. Bw.

APPLICATIONS AUX INDUSTRIES AGRICOLES.

Sur la maturation du blé, par M. J. PIERRE.

Les expériences de M. Pierre se résument ainsi :

Plusieurs semaines avant la complète maturité du blé, la plante cesse d'éprouver, dans son ensemble, un accroissement de poids sensible; cependant l'épi augmente de poids jusqu'à la fin, aux dépens des autres parties de la plante.

Le poids total de l'azote contenu *dans la récolte complète*, le poids total des *matières organiques*, celui des *alcalis*, de la *chaux*, de la *magnésie* et de la *silice*, cessent d'augmenter un mois environ avant la maturité du blé. Le poids total de l'*acide phosphorique* paraît seul faire exception, puisqu'il a encore éprouvé, pendant les dernières semaines, un accroissement de plus de 20 %, *dont l'épi a seul profité.*

Il me semble, dit encore l'auteur, résulter de mes expériences, que si, après la floraison, *le blé* ne contient pas encore la totalité de la matière organique nécessaire à son entier développement, il peut déjà contenir la presque totalité des principes minéraux qui lui sont nécessaires, l'*acide phosphorique excepté*; par conséquent, c'est avant cette phase de son développement surtout que le blé doit puiser dans le sol ceux des éléments de son organisme que le sol peut lui fournir (1).

Sur une maladie du colza, par M. J. PIERRE.

Depuis quelques années, dans diverses parties de la plaine de Caen, dit M. Pierre, le colza paraît sujet à certaines maladies qui ont pour effet habituel une diminution notable du produit important de cette plante oléifère. L'une de ces affections est le *blanc*, qui, après avoir attaqué les feuilles quelques semaines avant la floraison, envahit souvent aussi la tige et peut alors diminuer la vigueur de la plante et sa fécondité.

(1) Ces conclusions sont très-intéressantes et, en somme, elles satisfont l'esprit. Il y a pourtant une particularité encore difficile à admettre : on ne comprend pas qu'une plante ait reçu *tout* ce qui est nécessaire à son développement et à sa fructification *moins* l'acide phosphorique, et qu'elle reçoive ensuite *seule* cet acide phosphorique emprunté au sol à l'exclusion de tous les autres matériaux que celui-ci renferme.

Peut-être y a-t-il là de simples différences dans les rapports qui amènent cette *anomalie* apparente; peut-être la solution de cette difficulté se trouve-t-elle dans cette phrase de M. de Liebig : « Si parmi les matières que les racines des plantes puisent dans le sol il s'en trouve qui ne soient pas employées à la nutrition, elles doivent être rendues à la terre. »

L'auteur, dans le but de se rendre compte de l'influence de cette maladie sur la composition générale des feuilles, a choisi des pieds de colza *malades* et *sains*, placés dans des conditions aussi identiques que possible, et il a comparé les feuilles des uns et des autres *sous un même poids et sous un même nombre*.

1° *Sous un même poids.* — Il ressort des expériences que les feuilles malades sont plus riches en azote que les feuilles saines, et aussi plus riches en substances minérales, notamment en acide phosphorique et en chaux. La soude y domine relativement; la proportion de la potasse et de la matière organique dans les deux feuilles est sensiblement la même.

2° *Sous le même nombre.* — On voit que le poids total de l'azote est moindre de 1/5 dans les feuilles malades que dans les feuilles saines. Le poids total des matières organiques est également moindre (1/2), ainsi que le poids total des matières minérales (1/6). L'acide phosphorique et la chaux sont en excès, la potasse est en quantité moindre.

Ces expériences prouvent que les feuilles, en prenant la maladie, sont devenues grêles. Elle se sont, si je puis dire ainsi, *vuidées* des matières qui sont le plus facilement solubles (les sels de potasse et les matières organiques ou azotées); le phosphate de chaux et la matière azotée, en combinaison avec celui-ci, sont par suite devenus prédominants.

Il y a lieu de remarquer ce double résultat: perte de sels minéraux, exception en faveur du phosphate de chaux, qui semble augmenter. Il gagne, en effet, comme *percentrage*, encore bien qu'il augmente peu ou pas en réalité.

Vin de pelle.

M. Henrion Barbesant a fait connaître dans le *Bon Cultivateur*, *année* 1858, le procédé de fabrication d'un vin particulier connu sous le nom de vin de pelle. Cette préparation est peu connue et M. Nicklès a jugé qu'elle méritait de l'être davantage, aussi a-t-il, avec raison, donné de la publicité aux renseignements fournis par M. Henrion Barbesant.

Voici le procédé de fabrication du vin de pelle ou plutôt vin à la pelle (?).

Le raisin est écrasé avec des cylindres, et on le fait brasser pendant 48 heures dans la cuve avec des *pelles en fer* dites pelles de brasseur. Au bout de ce temps, on abandonne le tout au repos : la fermentation se déclare promptement, et en moins de 12 heures le chapeau est fait.

On soutire alors, on entonne et l'on mèche légèrement; la fermentation s'achève dans les fûts. Le moût, dans la préparation du vin de

Pelle, diffère du moût ordinaire en ce qu'il est, par l'action du pelletage *fortement aéré*; et sans qu'on se rende un compte exact des modifications produites, on comprend que la présence de l'oxygène dans le liquide doive singulièrement changer la nature des substances mises à fermenter et les conditions de la fermentation. Cet aérage, qui précède le travail du vin, est tout autre que celui qui suivrait ce travail.

Cette action *améliorante* de l'aération du moût en présence de la pulpe et des pépins concourt-elle à la destruction de certains principes, ou donne-t-elle naissance à d'autres principes? C'est ce que dira peut-être l'expérience. C'est ce qu'elle n'a pas encore dit; *a priori*, M. Nicklès pense que l'agitation a pour but de *vieillir le vin* et qu'elle produit deux effets : elle tend, suivant lui, à concentrer le moût et à incorporer dans la masse une quantité d'oxygène suffisante pour développer un supplément d'acide et, par suite, d'éthers, de ceux-là mêmes qui contribuent à produire le bouquet. Bw.

Sur les tartres bruts, par M. GUIDO SCHNITZER (1).

Les tartres bruts qui servent à la préparation de l'acide tartrique ou de la crème de tartre sont tirés de l'Espagne, de la France, de l'Italie, de la Grèce, des provinces rhénanes, de l'Allemagne méridionale, de la Suisse, et enfin de l'Autriche et de la Hongrie. — Les tartres des pays méridionaux sont consommés principalement en France et en Angleterre; ceux de France sont employés dans le pays même; les tartres allemands trouvent leur emploi aussi sur le lieu de production, tandis que l'Autriche et la Hongrie, qui en produisent en très-grandes quantités, les exportent en Allemagne, en France et en Angleterre.

Outre les tartres qui se déposent naturellement dans les tonneaux, on en trouve aussi dans le commerce qui ont été extraits des marcs ou de la lie, et qu'on appelle pour cette raison : « Cristaux de lie, cristaux de marc. »

Le tartre brut, provenant des dépôts du vin conservé dans les tonneaux, est constitué par un mélange de bitartrate de potasse, tartrate de chaux, matière colorante, débris de bois, etc. Il ne doit contenir ni sable, ni argile; cependant on y remarque quelquefois du sable qui y a été ajouté à dessein, lorsque la quantité dépasse 1 1/2 à 2 % du poids du tartre.

La falsification du tartre au moyen du sable est très-fréquente; mais il est facile de la découvrir en calcinant une certaine quantité du tar-

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 1375.

tre, dissolvant le produit de la calcination dans l'acide chlorhydrique et en pesant le résidu insoluble.

Souvent aussi on y trouve du plâtre. Ce corps peut provenir de l'emploi qu'on en a fait pour clarifier le vin; il peut induire en erreur lorsqu'on recherche le tartrate de chaux dans les tartres en se bornant à y doser la chaux; mais on évite cet inconvénient en dissolvant le produit de la calcination du tartre dans un acide titré, et en y déterminant la quantité d'acide neutralisée par le carbonate de chaux; dans ce cas, il faut avoir soin de traiter le résidu d'abord par l'eau, afin d'enlever la potasse, qui neutraliserait une partie de l'acide titré.

L'auteur a trouvé mélangées aux tartres des concrétions provenant de chaudières à vapeur; ces matières, une fois recouvertes de la poussière rouge des tartres, leur ressemblent beaucoup, et comme elles contiennent du carbonate et du sulfate de chaux, la recherche du tartrate de chaux y devient plus délicate. Pour se mettre à l'abri des erreurs, il faut doser le carbonate de chaux dans les tartres avant et après leur calcination; la différence entre les deux nombres obtenus représente le tartrate de chaux.

La lie s'y trouve presque toujours en plus ou moins grandes quantités; mais, en vue de fraude, on en ajoute encore pour augmenter sans frais le poids des tartres; la détermination quantitative de la lie est impossible; mais il est facile, à la simple inspection du tartre, de voir s'il a été falsifié avec de la lie, qui s'y trouve dans ce cas en *petites* plaques isolées, dont la cassure est brune et sans traces de *cristallisation*. Le mélange de la lie au tartre est non-seulement nuisible à la fabrication de la crème de tartre ou de l'acide tartrique, mais elle provoque encore la fermentation du tartre, lorsqu'il est exposé à l'humidité; cette fermentation se propage très-promptement dans la masse, qui s'échauffe, et les tartrates se transforment en carbonates. L'auteur a remarqué des plaques blanches de carbonate de potasse qui recouvraient des tas de tartres devenus humides, et des sacs de sablons (tartrate de chaux provenant de la préparation de la crème de tartre et obtenu dans les chaudières de dissolution sous forme de résidus) arriver à leur destination complétement transformées en carbonate de chaux pendant le voyage.

Autrefois la valeur du tartre dépendait uniquement de sa contenance en bitartrate de Potasse, et le tartrate de chaux était considéré comme une impureté. Mais aujourd'hui, en France surtout, on recherche les résidus de la fabrication de la crème de tartre, résidus qui contiennent souvent de très-grandes quantités de tartrate de chaux:

on a fondé, il y a cinq ans, une fabrique à Montpellier, où l'on prépare de grandes quantités d'acide tartrique en se servant, comme matière première, des sablons provenant des fabriques de crème de tartre (1).

Il résulte de ces observations qu'il est important de doser dans les tartres le bitartrate de potasse et le tartrate de chaux. Ces deux dosages ont généralement lieu dans les fabriques d'acide tartrique; mais on se borne, dans la plupart des cas, à la détermination du bitartrate de potasse au moyen d'une dissolution titrée de potasse ou de soude caustique.

Le dosage du tartrate de chaux se fait, comme il est dit plus haut, par la détermination du carbonate de chaux obtenu dans la calcination du tartre, et en s'entourant des précautions indiquées. (Voir *Répert. de Chimie*, 1861, p. 38, la méthode d'analyse que j'ai indiquée et qui donne des résultats satisfaisants.) Le calcul des résultats obtenus se fait en déterminant la quantité d'acide tartrique libre correspondant aux nombres trouvés. Le bitartrate de potasse et le tartrate de chaux anhydre produisent à peu de chose près la même quantité d'acide tartrique :

KO	47	25,1			
2T	132	70,2	CaO	28	30
HO	9	4,7	T	66	70
	188	100,0		94	100

On pourrait, dans certains cas, juger, d'après l'analyse d'une qualité de tartre, du lieu de production de ce corps et de la nature du terrain qui a fourni le vin où il s'est déposé; mais les analyses offrent de grandes différences, même pour des tartres de la même provenance.

Le tableau suivant renferme des analyses faites par l'auteur, ainsi que celles de M. Scheurer Kestner, et celles que M. Haerlin, directeur de la fabrique d'acide tartrique de Waldau, près Heilbronn, a eu l'occasion de faire pendant plusieurs années. Dans ces analyses on n'a tenu compte que des tartrates de chaux et de potasse; pour quelques sortes seulement, l'auteur a dosé les tartrates d'alumine et de fer, ainsi que le sable, lorsque ce dernier semblait y avoir été ajouté à dessein.

Note. — Les résultats relatés dans ce tableau confirment, comme on le voit, mes recherches sur le même sujet, et prouvent qu'il peut arriver que des tartres contiennent plus de tartrate de chaux que de crème de tartre. A. S. K.

(1) On appelle sablons bruns le dépôt qui se forme pendant la première dissolution de la crème de tartre, et sablons blancs le tartrate de chaux qui se précipite pendant la seconde dissolution.

Provenances des tartres.	G. Schnitzer				Kaerlin		Scheurer-Kest.	
	Crème de tartre.	Tartrate de chaux.	Tartrate de fer et d'alumine.	Sable.	Crème de tartre.	Tartrate de chaux.	Crème de tartre.	Tartrate de chaux.
Blanc du Chili.....	»	»	»	»	83.6	5.8	»	»
Jaune du Cap.....	»	»	»	»	72.8	6.4	»	»
Rouge du Malaga....	79.71	11.5	»	»	»	»	»	»
Id. d'Espagne....	»	»	»	»	»	»	24.2	45.2
Id. d'Oporto.....	83.2	4.7	»	»	»	»	»	»
Blanc de Toscane....	»	»	»	»	»	»	84.5	»
Id. id.....	»	»	»	»	»	»	85.2	»
Id. id.....	»	»	»	»	»	»	89.5	»
Rouge du Piémont..	63.9	0.0	»	»	»	»	»	»
Id. de Gênes.....	69.1	10.1	»	»	»	»	»	»
Id. de Brescia ...	»	»	»	»	64.0	9.2	»	»
Id. de Livourne..	»	»	»	»	45.4	11.8	»	»
Id. id.....	»	»	»	»	54.0	16.0	»	»
Blanc de Livourne...	»	»	»	»	61.6	8.0	»	»
Rouge de Ferrare....	»	»	»	»	79.0	3.7	»	»
Blanc d'Ancône.....	77.0	9.4	»	»	»	»	»	»
Rouge d'Ancône.....	70.5	15.0	»	»	»	»	»	»
Id. de Naples....	60.1	11.3	»	»	»	»	»	»
Blanc de Sicile.....	52.6	18.8	»	»	»	»	»	»
Id. de Messine	66.5	20.7	»	»	»	»	»	»
Cristaux de Marc....	43.2	31.9	»	3.25	30.7	35.1	»	»
Id. id.....	22.5	39.5	3.4	»	26.4	34.6	»	»
Id. id.....	16.9	45.9	5.10	»	»	»	»	»
Blanc de Castelnau..	47.0	18 8	»	7.7	»	»	»	»
Rouge de Castelnau.	35.7	16.9	»	6.5	»	»	»	»
Id. de Bordeaux..	71.3	7.7	»	»	»	»	»	»
Id. de Bourgogne.	41.5	32.2	»	»	»	»	32.1	46.2
Blanc d'Alsace.....	82.5	6.7	»	»	»	»	72.5	4.6
Id. id.....	»	»	»	»	»	»	84.9	7.3
Id. id.....	»	»	»	»	»	»	85.1	9.9
Id. de Lausanne...	78.8	4.1	»	»	»	»	»	»
Rouge de Bâle.....	56.4	6.6	3.7	4.5	72.0	9.0	»	»
Id. id.....	»	»	»	»	60.4	12.8	»	»
Id. id.....	»	»	»	»	62.6	11.2	73.5	18.3
Blanc de Bâle.....	69 5	13.1	»	6.2	87.2	0.6	85.0	7.7
Id. id.....	75.8	8.5	»	»	»	»	»	»
Id. de Heilbronn..	70.5	20.5	»	»	»	»	»	»
Id. de Stutgard...	63.9	20.0	»	»	»	»	»	»
Rouge du Tyrol.....	50.7	18.8	»	»	62.0	14.2	»	»
Tartre de Laibach...	70.7	6.2	»	»	»	»	»	»
Blanc de Croatie....	58.2	6.8	»	»	61.6	5.2	»	»
Id. id.....	59.2	5.2	»	»	»	»	»	»
Id. id.....	54.8	6.3	»	10.1	»	»	»	»
Id. de Hongrie.....	76.1	5.2	»	»	»	»	»	»
Id. de Pesth.....	67.6	15.0	»	»	67.2	9.4	67.3	9.2
Id. id.....	64.8	9.4	»	»	»	»	»	»
Id. id.....	60.1	12.2	»	»	»	»	»	»
Id. id.....	58.5	9.9	»	»	»	»	»	»
Rouge de Pesth	52.6	8.4	4.5	6.7	»	»	»	»
Id. id.....	69.0	4.8	»	»	»	»	»	»
Id. id.....	65.8	7.5	»	»	»	»	»	»

Recherches sur le principe amer du houblon et préparation de ce produit cristallisé, par M. J. C. LERMER (1).

Toutes les recherches qui ont été faites, jusqu'à ce jour, dans le but de trouver un succédané du houblon, sont restées sans résultat. Cette plante contient donc certains principes qui sont nécessaires à la préparation de la bière.

On connaît l'action exercée par le tannin sur l'arome de la bière. Ce corps sert en même temps à éloigner l'excès de substances protéiques, excès qui nuit à la bonne conservation du produit. Mais le houblon contient encore d'autres principes qui sont indispensables.

Le principe amer est, avec le tannin, le plus important. M. Yves (2) a donné le nom de lupuline à la poudre jaune qui se détache des fleurs sèches lorsqu'on les agite, et dont les propriétés sont analogues aux différents principes amers connus. Mais ce corps contient un grand nombre de substances telles que : une huile volatile, de la résine, de la cire, etc.

L'auteur a cherché à isoler le principe amer et est parvenu à l'obtenir à l'état cristallisé au moyen du procédé suivant :

On traite 7k,500 de houblon frais successivement par 30 kilogrammes d'éther. Ce véhicule dissout toute la résine et forme un liquide coloré en vert foncé qui, évaporé au bain-marie, abandonne une masse butyreuse contenant de la myricine (palmitate de myricyle). Un traitement à l'alcool froid dépouille ce corps des impuretés; on le redissout dans l'alcool bouillant pour l'obtenir cristallisé.

La dissolution alcoolique, séparée de la myricine, est évaporée et le résidu repris par l'éther. Le liquide éthéré, agité avec une dissolution concentrée de potasse, colore cette dernière en jaune; on répète le lavage alcalin jusqu'à ce que la coloration ne se produise plus. De cette manière, la plus grande partie du composé résineux se trouve enlevée par la potasse.

D'après M. Wagner, le houblon contient de la quercitrine, qui en est un des principes les plus efficaces. Cette quercitrine doit se trouver en dissolution dans la liqueur alcaline. Lorsqu'on y ajoute un acide, il se forme une émulsion jaunâtre à la surface de laquelle la matière résineuse se rassemble en masse semi-fluide. Si cette liqueur contient de la quercitrine, ce corps ne s'y trouve qu'en petites quantités, car il

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 1225.
(2) *Andals of Philosophy new series*, t. I, p. 194 (1821).

est précipité par les acides sous forme d'un précipité jaune cristallin, ce qui n'a pas lieu dans ce cas; mais elle renferme encore une assez grande quantité de principe amer cristallisable.

La dissolution éthérée, épuisée par la potasse, est de couleur brune; elle abandonne, par son agitation avec de l'eau, la plus grande partie du principe amer à ce liquide.

Pour isoler cette substance, l'auteur mélange la dissolution aqueuse avec du sulfate de cuivre neutre dissous dans l'eau. On obtient ainsi un précipité bleu clair constitué par la combinaison du principe amer avec l'oxyde de cuivre. Au microscope ce précipité apparaît sous forme de fines aiguilles. Lorsqu'il a été lavé par l'éther, il prend une belle coloration bleue et se dissout dans ce liquide. Comme la dissolution éthérée était alcaline, on peut en conclure qu'il s'était formé un composé de potasse et du principe amer; composé soluble dans l'éther et qui s'est décomposé, en présence du sulfate de cuivre, en sulfate de potasse et en un nouveau sel renfermant l'oxyde de cuivre et les éléments du principe amer jouant le rôle d'un acide.

L'eau-mère, séparée du précipité bleu et évaporée à une température relativement basse, abandonne le même composé en cristaux plus volumineux, d'un bleu foncé.

En décomposant le composé cuivrique par l'acide sulfhydrique, le principe amer est contenu dans la dissolution à l'état de pureté; mais, il faut éviter la présence de l'eau-mère interposée, qui entrave la précipitation du sulfure de cuivre. Si l'on traitait par l'acide sulfhydrique le liquide provenant du mélange du sel cuivrique et de la liqueur alcaline, et séparée du précipité, on n'obtiendrait pas de décomposition par l'acide sulfhydrique.

Le liquide, séparé par filtration du sulfure de cuivre et évaporé doucement dans un courant d'acide carbonique, se transforme en un sirop épais qui, au bout de quelques jours, se remplit de houpes cristallines. Peu à peu tout ce liquide se prend en masse composée d'aiguilles déliées.

La séparation complète des cristaux et de l'eau-mère offre des difficultés, parce que la solubilité des uns et de l'autre est la même dans les liquides employés ordinairement à cet usage. Cependant en se servant de la nitrobenzine, on peut isoler les cristaux sous forme d'aiguilles d'une blancheur éclatante. La nitrobenzine s'empare de l'eau-mère, et ne dissout pas les cristaux; on en fait une bouillie qu'on dessèche sur des plaques de plâtre.

Les cristaux obtenus ne se conservent pas; au bout de quelques

heures, ils jaunissent et se transforment en un liquide gluant. Cette transformation ne semble pas être accompagnée d'une modification chimique. D'après l'auteur, l'état gluant du principe amer est son état primitif, tel qu'il existait dans le houblon; il a la couleur et les propriétés physiques de la lupuline. En redissolvant dans l'éther la matière sirupeuse jaune, on reproduit les cristaux blancs, qui atteignent quelquefois la longueur de 2 centimètres.

Ce corps est insoluble dans l'eau, et par conséquent sans saveur. Dissous dans l'alcool, la dissolution peut être étendue d'eau sans qu'il se précipite, et possède la saveur amère et le goût particulier de la bière. Il est très-soluble dans l'éther, le chloroforme, le sulfure de carbone, l'essence de thérébentine.

Les dissolutions éthérées et alcooliques rougissent franchement le tournesol; ainsi ce principe amer se comporte comme un acide.

L'analyse du composé cuivrique a donné les résultats suivants :

	Calcul.	I.	II.
CuO	12,7	12,5	12,9
C	61,4	61,4	60 9
H	7,99	7,5	7,1
O	17,91	»,»	»,»

qui correspondent à la formule :

$$CuO,C^{32}H^{25}O^{7}$$

On voit par cette formule que ce composé, abstraction faite de l'oxyde de cuivre, a beaucoup de rapports avec d'autres amers.

Ainsi, l'absynthine extraite du vermouth par M. Luck a pour formule $C^{32}H^{22}O^{10}$. L'acide jalapinoléique de M. Mayer $C^{32}H^{30}O^{6}$ et le jalapinol $C^{32}H^{32}O^{7}$ ne diffèrent de l'amer du houblon que par une plus grande quantité d'hydrogène, et ces trois principes contiennent le même nombre d'atomes de carbone.

La dissolution de potasse contient, comme nous avons vu, un corps qui est précipité par l'acide sulfurique sous forme de poudre d'un jaune de soufre. La myricine est colorée en vert par de la chlorophyle que l'auteur a isolée et analysée. L'émulsion provenant de l'action de l'acide sulfurique cède à l'éther une résine qui, abandonnée à elle-même pendant quelques temps, se couvre d'aiguilles verdâtres qui, dissoutes dans l'éther, cristallisent. Ces aiguilles entrent en fusion à 110° C. et peuvent être préparées, par leur combinaison avec l'oxyde de cuivre, comme on prépare le principe amer. A cet effet, on lave avec de l'acide sulfurique la liqueur alcaline jaune avant de la traiter par l'éther, jusqu'à ce qu'elle commence à se troubler. Elle contient

alors tout juste la quantité de potasse nécessaire à la dissolution de la résine. En ajoutant le sel de cuivre, on obtient un précipité d'un jaune sale qui, décomposé soit par l'acide sulfurique, soit par l'acide sulfhydrique, fournit un mélange d'une petite quantité de résine et du corps cristallisable. Un lavage à l'éther débarrasse ce dernier de la résine.

Enfin la liqueur éthérée restant après le lavage à la potasse et l'agitation avec l'eau fournit, par l'évaporation, une autre masse qui se prend en grumeaux. On sèche sur du plâtre et on redissout dans l'éther bouillant, qui fournit une nouvelle cristallisation. Ces cristaux diffèrent des premiers en ce qu'ils n'entrent pas en fusion, se boursouflent lorsqu'on les chauffe, et répandent une odeur de corne brûlée. Ce composé diffère donc des précédents par sa contenance en azote, et ses propriétés le rapprochent des alcaloïdes.

La dissolution éthérée renferme, en outre, une substance qui réduit les sels cuivriques; en mélangeant cette liqueur encore alcaline avec une dissolution neutre de sulfate de cuivre, on obtient un précipité rouge d'oxydule.

Ainsi, il résulte de ces recherches qu'en traitant la fleur du houblon par l'éther, ce dissolvant enlève à la plante au moins sept matières différentes : un principe amer cristillisable, auquel la bière doit son odeur et sa saveur particulière; du palmitate de myricyle; de la chlorophyle; une substance jaune analogue aux tannins, précipitée par l'acide sulfurique, mais différente de la quercitrine; un corps cristallisé blanc provenant aussi de l'action de l'acide sulfurique *sur la dissolution* alcaline; un corps azoté, également cristallisé, qui reste en dissolution dans l'éther quand on en a séparé le principe amer par l'action de l'eau; ce corps a des propriétés basiques qui le rapprochent des alcaloïdes; enfin, une substance réductrice qui précipite de l'oxydule de cuivre lorsqu'on la met en contact avec une dissolution neutre de sulfate de cuivre. A. S. K.

APPLICATIONS A L'HYGIÈNE, A LA PHARMACIE ET DIVERSES.

Assainissement de l'air par la vaporisation de l'eau, par M. le général MORIN.

M. le général Morin a constaté par des expériences directes que la dispersion et la dissolution dans l'air d'une certaine quantité d'eau

à l'état de pression modifiait sensiblement l'état électrique. Il se forme, en même temps que le brouillard, de l'oxygène actif et un acide (un composé nitreux), lesquels ont tous deux la propriété de détruire certaines émanations des corps en putréfaction, ou ces corpuscules que Bergmann appelait les *immondices de l'air.* Bw.

Du rôle de la peau dans les bains médicamenteux, par M. PARISOT et par M. VILLEMIN.

M. Parisot admet que les sels, comme l'iodure de potassium, le chlorate de potasse, le prussiate jaune, le sulfate de fer, les matières colorantes de la rhubarbe, en dissolution dans l'eau, ne sont pas absorbés par la peau.

M. le docteur Villemin, dans ses recherches sur l'absorption par le tégument externe de l'eau et des matières minérales, arrive à des conclusions opposées.

L'un des opérateurs au moins se trompe, à moins que des conditions de l'expérience n'aient modifié les résultats.

M. de Liebig, d'après Rehberger, a dit : L'acétate de potasse, pris sous forme de lavement ou de *bains de pied,* rend l'urine éminemment alcaline. Cette observation donnerait raison à M. Villemin.

Maladie connue sous le nom de sang de rate, par M. DAVAINE et M. SIGNOL.

M. Pasteur a démontré tout le parti que les chimistes peuvent tirer du microscope, et les résultats des observations microscopiques doivent plus que jamais appeler leur attention.

Il a déjà été parlé de la communication de M. Davaine sur la maladie connue sous le nom de *sang de rate.* L'auteur, on le sait, a trouvé dans le sang des animaux atteints de cette maladie des infusoires connus sous le nom de *bacteries.* Ces animalcules apparaissent à un certain moment, puis ils disparaissent lorsque le sang est en complète putréfaction.

Le sang qui en contient étant injecté dans la veine d'un animal, agit comme un poison, en ce se sens que la multiplication des bacteries se fait et que la mort s'ensuit.

D'après M. Davaine, la présence des bracteries serait l'origine du mal.

Selon M. Signol, ces animalcules seraient seulement la cause de la mort. L'origine du mal existerait dans une dégénérescence du tissu graisseux. A un certain point de cette affection, les bacteries trouvant

un milieu convenable, se développeraient, et ils périraient lorsque le milieu se serait modifié. Le monde des infusoires est plein de faits du même ordre.

M. Signol ajoute que les bacteries ne sont pas particulières au sang de rate. M. Delafond, qui a constaté la présence de ces infusoires dans le sang des animaux charbonneux, a rappelé que ces singulières productions avaient été observées par Fuchs en 1848, par M. Branell, de Dorpat, et M. Pollender lui-même les a constatées dans quelques maladies du cheval en particulier, la *diathèse typhoïde*, *influenza*, etc.,; il les a rencontrées dans le sang d'un animal ayant succombé à la suite de la gangrène provoquée par action traumatique.

Air de la vessie natatoire des poissons, par M. A. MOREAU.

L'auteur résume en ces termes ses intéressantes recherches :

1° L'oxygène diminue et disparaît dans l'asphyxie et autres conditions morbides ;

2° Chez le poisson à vessie ouverte, comme chez le poisson à vessie natatoire close, l'air se renouvelle sans être emprunté à l'atmosphère, et la rapidité de ce renouvellement est en raison de la vigueur du poisson ;

3° L'air nouveau présente une proportion d'oxygène bien supérieure à la proportion de ce gaz contenue dans l'air dissout dans l'eau.

Nutrition des plantes parasites, par M. Ad. CHATIN.

M. Chatin avance que c'est une opinion admise assez généralement que les végétaux parasites tirent de leur nourrice un aliment qu'ils n'ont plus à s'assimiler, sans avoir qu'à lui faire subir une nouvelle élaboration ; et il accumule des preuves pour prouver que cette opinion est erronée.

Je crois, comme l'auteur, que cette opinion serait erronée ; mais je ne crois pas comme lui qu'elle ait été partagée par M. Braconnot, qui ne trouvait pas de tannin dans un agaric recueilli sur un chêne, ni qu'elle soit proclamée par M. Guibourt, qui ne trouve pas dans le seigle le principe vénéneux qu'il rencontre dans l'ergot.

On sait que les lichens qui croissent sur les murs, sur les écorces des arbres, sur les bois en décomposition, viennent aussi bien sur la terre.

Au vu de ces exemples et de tant d'autres, je n'hésite pas à conclure avec M. Chatin, comme j'aurais conclu avec presque tout le monde,

que les plantes parasites élaborent, changent profondément la sève puisée par elles dans leurs nourrices. Bw.

Production d'oxyde de carbone, par M. BOUSSINGAULT.

M. Calvert a indiqué à l'Académie que dans la réaction de l'oxygène sur l'acide pyrogallique en présence de la potasse caustique en excès, *il y a formation d'oxyde de carbone.* M. Cloez, qui a répété cette expérience, est arrivé au même résultat. Il y a plus ; ayant opéré sur l'*air* et sur l'oxygène comparativement, il a remarqué dans le premier cas une diminution dans la proportion de l'azote (est-ce une perte, dit l'auteur, est-ce une *absorption* ?).

A l'occasion de ces communications, M. Boussingault a demandé l'ouverture d'un paquet cacheté, déposé par lui, qui renferme la même observation avec antériorité d'un an.

Le fait est acquis : il y a production d'oxyde de carbone dans l'action de la potasse sur l'acide pyrogallique, comme dans la putréfaction des végétaux au sein de l'eau.

L'action de l'oxygène sur l'acide pyrogallique (acide gallique distillé) au contact de la potasse a été signalée dès 1814 par M. Chevreul. C'est à ce Maître que l'on doit les notions sur l'action qu'exercent les alcalis hydratés sur les matières organiques.

M. Chevreul a constaté que le sucre et l'amidon, chauffés dans le vide en présence de la potasse, dégagent de l'hydrogène presque pur, et que c'est seulement au contact de l'air (de l'oxygène) que la masse se colore, et qu'il se produit cette matière brune appelée *ulmine* par Braconnot. Bw.

Expériences sur les feuilles colorées, par M. CORENWINDER.

Je puis attester, dit l'auteur, que certaines feuilles qui, aux yeux de tout le monde, sont complétement *rouges, pourpres* ou *noirâtres*, jouissent de la propriété d'absorber de l'acide carbonique quand on les expose aux rayons du soleil.

Action de la lumière sur les végétaux ;
extrait d'une lettre de M. BÉCHI,
professeur de chimie à l'Institut technique (Ecole des mines), de Florence.

J'ai lu dans le *Répertoire de Chimie appliquée* une remarque de l'illustre chimiste, M. Chevreul : *L'action de la lumière sur les végétaux.* Je prends la liberté de vous communiquer le travail dont j'ai donné

lecture à l'Académie royale dei Georgofili, de Florence, sur les matières organiques et inorganiques qui se développent dans les plantes croissant à la lumière directe ou à la lumière diffuse; il me semble, si je ne me trompe, que ces études ont un certain rapport avec la remarque susdite. Je donnerai simplement les résultats obtenus sans entrer dans les détails.

Les plantes exposées à l'expérience étaient des fèves (*vicia faba*) qui croissaient dans un terrain de très-bonne qualité; quelques-unes étaient exposées à la lumière directe, d'autres recevaient une *faible lumière diffuse*. Voici quelle a été la composition d'une plante (représentée par 100).

A la lumière directe :

Eau	83,84
Cendres	1,99
Azote	0,57
Carbone, hydrogène et oxygène	13,60
	100,00

Les cendres étaient composées de :

Matières solubles dans l'eau	1,18
Matières insolubles dans l'eau	0,81

A la lumière diffuse :

Eau	94,38
Cendres	0,48
Azote	0,19
Carbone, hydrogène et oxygène	4,95
	100,00

Les cendres se composaient de :

Matières solubles dans l'eau	0,324
Matières insolubles dans l'eau	0,156

Je crois que l'on peut tirer bien des conséquences de ces observations.

Nous savons par expérience que les récoltes sont beaucoup plus petites lorsque les plantes croissent dans un terrain exposé au nord ou dans le voisinage de plantes très-touffues qui les privent de la lumière.

Nous pouvons ajouter encore que les matières alimentaires contenues dans les plantes qui ont végété à l'ombre sont bien inférieures à celles qui se trouvent dans les plantes qui ont végété à la lumière directe. C'est pour cela que l'herbe qui a végété dans un pré naturel ou artificiel, couvert d'arbres, contient moins de matières alimentaires que l'herbe qui a végété sur un terrain privé d'arbres et entièrement exposé au soleil. (*L'auteur.*)

Production des fleurs employées par la parfumerie dans le département des Alpes maritimes.

Je dois à l'obligeance de M. Piver ces deux tableaux authentiques, demandés à l'examen des travaux du jury international de 1862, et qui n'ont pu être prêts à temps pour la publication.

LIEUX de production.	ROSES.	FLEURS d'orangers	JASMIN.	TUBÉREUS.	CASSIE.	VIOLETTE
Grasse.....	750 »	18 »	48 »	18 »	» »	20 »
Cannes.....	65 »	240 »	8.500	» »	35 »	» »
Nice.....	55 »	240 »	6 »	» 200	» »	58 »
Le Cannet...	14 »	240 »	» »	» »	» »	» »
Valauris.....	8 »	480 »	» »	» »	» »	» »
Cagnes, Vence et St-Laurent	12 »	» »	12 »	» »	» »	8 »
TOTAL...	904 »	1218 »	74.500	18.200	35 »	86 »

Nota. On récolte aussi à Nice environ 60,000 kilogrammes de fleurs d'orangers douces.

Tableau des plants destinés à la production des fleurs.

NATURE DES ARBRES ou DES PLANTES.	SUPERFICIE employée.	NOMBRE DE PIEDS d'arbres OU DE PLANTES.	PRODUIT annuel EN FLEURS.
	Mètres.		Kilogrammes.
Rosiers.....	1.000	1.200	300
Orangers.....	1.000	25	250
Jasmins.....	1.000	3.500	130
Tubéreuses.....	1.000	17.500	500
Cassiers.....	1.000	750	750
Violettes.....	1.000	»	200

Sur la maladie de la vigne.

M. Druelle écrit de Niort qu'il guérit les vignes malades, ou plutôt qu'il préserve les vignes de l'oïdium, en déposant dans un trou peu profond, *au pied de chaque vigne, un demi-kilogramme* environ de sel

marin non raffiné. Les vignes de l'auteur auraient été ravagées l'an passé et se seraient trouvées cette année complétement préservées.

Si le fait est exact, il deviendrait un bon argument en faveur de l'exonération de l'impôt du sel appliqué à l'agriculture; mais si, inexact ou subordonné à certaines conditions, il venait à être appliqué d'emblée sur une large échelle et sans succès, il pourrait être la cause de grandes ruines. Bw.

Sur le principe toxique du *Coriaria myrtifolia* (Reboul), par M. RIDAN.

La feuille du Redoul (herbe aux tanneurs), arbrisseau qui croît dans le Languedoc, est employée pour tanner les cuirs à la manière du Sumac; on l'a souvent *fait servir à falsifier le séné.* Cette feuille est très-vénéneuse. M. Ridan indique que ses propriétés toxiques appartiennent à un glucoside, la *coriamyrtine* (de *coriaria myrtifolia*), dont les effets sont tellement énergiques, que 0^{gr},02 de substance injectée sous la peau d'un lapin ont tué l'animal en 25 minutes. La mort est précédée d'horribles convulsions; l'animal succombe à l'asphyxie et à l'épuisement nerveux. Bw.

Analyse des bananes, par M. CORENWINDER.

L'auteur ayant reçu des bananes du Brésil, en a fait un essai analytique qui lui a donné les nombres suivants :

Eau	73,900	
Albumine végétale	4,820	
Cellulose	0,200	
Matières grasses	0,632	
Sucre de cannes, sucre interverti, acide organique, pectose et traces d'amidon	19,657	
Acide phosphorique	0,062	0,791
Chaux, alcali, chlorose	0,729	

Les cendres lui ont donné :

Carbonate de potasse	47,98
Corbonate de soude	6,58
Chlorure de potassium	25,18
Phosphate de potasse de soude	5,66
Peu de sulfate	»
Charbon (!)	7,50
Chaux, silice, phosphates terreux	7,10

L'auteur fait observer qu'il ne sait pas si les bananes, *fraîchement cueillies*, ne contiendraient pas seulement du sucre cristallisable.

Il appelle aussi l'attention sur la proportion considérable de potasse renfermée dans les cendres de ce fruit.

Evidemment, de tels fruits présentent un haut intérêt pour la production de l'alcool et des sels alcalins. Bw.

Sur le blé de Pompéi à l'occasion du mémoire de M. De Luca, par M. BERTHELOT.

M. Berthelot a tiré du calcul et de nombreuses hypothèses les déductions suivantes des résultats analytiques du blé de Pompéi que M. De Luca a publiés :

« 1° Tout ou partie du blé primitif s'est altéré de façon à donner naissance au blé tranformé, plus à de l'eau et à de l'acide carbonique, qui tirent la *totalité de leurs éléments* de la substance primitive.

« En même temps une partie de l'azote s'est séparée, probablement sous forme d'ammoniaque.

« 2° Dans le cas où une partie du blé primitif aurait éprouvé un autre mode de décomposition, la décomposition a été telle que cette partie a disparu complétement. Le premier mode d'altération rappelle d'une manière frappante ce qui se passe lorsqu'une matière organique est décomposée par la chaleur.

« Les causes de l'altération spontanée du blé de Pompéi auraient donc agi d'une manière analogue à celle de la chaleur, bien que ces causes soient d'une nature fort différente; c'est précisément ce qui se passe dans la production de la tourbe et des lignites. »

L'analogie de cette formation du lignite de blé avec celle du lignite de bois n'a échappé à personne.

On lit dans l'ouvrage de M. Dufrenoy, T. III, p. 73 : « La richesse en carbone augmente à mesure que les combustibles (matériaux organisés enfouis) appartiennent à des terrains plus anciens.

La richesse en oxygène suit une marche inverse, et, par suite, la composition des combustibles fossiles se rapproche de plus en plus de la composition du bois à mesure que ces combustibles appartiennent à des terrains plus modernes.

Un tableau qui suit cette citation est emprunté au beau travail de M. Regnault; on y trouve les résultats d'analyses des divers combustibles minéraux. On y voit ces nombres :

Houilles grasses fléau de Mons.

Carbone	84,64
Hydrogène	5,29
Oxygène et azote	7,94

assez comparables à ceux indiqués par M. De Luca pour la composition du blé de Pompéi :

Carbone	84,0
Hydrogène	5,40
Oxygène d'azote	10,4

Ce qui ne veut rien dire de plus que ce qu'a dit M. Dufrenoy, mais ce qui veut dire tout ce qu'il a dit.

Quant aux nombres donnés par M. De Luca, il est bon d'attendre, avant de les examiner, que l'auteur ait fait connaître l'analyse quantitative des cendres, laquelle donnera le meilleur renseignement sur le mode d'altération éprouvée par ce blé, et conduira peut-être à tenir compte de l'influence de diverses manipulations révélées par Pline le naturaliste. Bw.

APPLICATIONS A LA FABRICATION DES PRODUITS CHIMIQUES.

Préparation de la soude.

M. Thibierge propose de préparer le sulfate de soude par le grillage du sulfure mêlé de sel et d'une matière organique; après le grillage on obtient du sulfate de soude. Je crois bien que ce procédé, ou un très-analogue, a été plusieurs fois décrit, notamment dans *le Journal de pharmacie et de chimie*. Bw.

Sur la préparation de l'acide sulfurique au moyen du plâtre, par M. C. SIEMENS (1).

En faisant passer un courant de vapeur d'eau dans un mélange fondu de 2 parties de sulfate de chaux et 1 partie de chlorure de sodium, il se dégage de l'acide chlorhydrique et de l'acide sulfureux. Le dégagement cesse subitement au bout de quelque temps et le résidu solide contient un mélange de sulfate de calcium, de chaux, d'oxyde de sodium, de chlorure de ce métal ainsi que de petites quantités de sulfure, de sulfite et d'hyposulfite de sodium. L'auteur n'a pas remarqué la présence du chlorure de sodium dans le récipient, mais il s'était dégagé, en même temps que l'acide sulfureux, de l'acide sulfhydrique, et il s'était formé un dépôt de soufre.

(1) *Polytechnisches Journal*, t. CLIX, p. 207.

Pour parer à cet inconvénient et pour éviter la formation du sulfure de calcium basique, l'auteur a fait arriver dans la masse un courant d'acide carbonique en même temps que la vapeur. Cette modification pouvait aussi présenter l'avantage de donner naissance à du carbonate de soude.

L'expérience a été faite dans une bouteille à mercure; mais la matière en fusion ayant été projetée dans le tube de dégagement et l'ayant bouché à plusieurs reprises, l'auteur n'a pas pu achever la réaction; cependant il a pu constater dans le résidu l'absence du sulfure de calcium. La partie insoluble dans l'eau ne contenait que du carbonate de chaux et du sulfate de chaux, tandis que l'eau avait dissout du carbonate de soude contenant des traces de sulfure de sodium.

A. S. K.

Notes sur la préparation simultanée de sels de soude et de baryte, par M. HOFFACKER (1).

L'auteur propose pour la préparation de la soude soit caustique, soit carbonatée, les procédés suivants :

1° On fait réagir à froid du carbonate de baryte naturel, réduit en poudre fine, sur du sulfate de soude dissous dans l'eau. Au moyen d'agitateurs on favorise beaucoup la double décomposition qui donne lieu à du sulfate de baryte et à du carbonate de soude. Les dissolutions de carbonate de soude ainsi obtenues sont exemptes de sulfures, et donnent par conséquent un sel plus pur que celui préparé généralement par le procédé Leblanc. Le sulfate de baryte trouve son emploi comme il est dit ci-dessous (3°).

2° On transforme le carbonate de baryte naturel en baryte caustique en le calcinant en présence d'un excès de charbon à une haute température. En dissolvant le produit obtenu dans l'eau, et en décantant la dissolution pour la clarifier, il se forme de l'hydrate de baryte, au moyen duquel on transforme le sulfate de soude en soude caustique. Il suffit de saturer cette dernière d'acide carbonique pour obtenir du carbonate de soude d'un titre très-élevé.

3° On tire parti du sulfate de baryte provenant de l'un ou l'autre de ces procédés en le transformant en sulfure de baryum par la calcination en présence du charbon, et en décomposant la dissolution du sulfure par l'oxyde de cuivre. L'hydrate de baryte ainsi obtenu sert à une nouvelle décomposition du sulfate de soude et le sulfure de

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 1241.

cuivre est brûlé comme les pyrites pour la fabrication de l'acide sulfurique.

Ces différents procédés ont déjà été indiqués. Ainsi, la décomposition du sulfate de soude par le carbonate de baryte a été tentée déjà à plusieurs reprises; mais M. Malaguti (*Annales de Chimie et de Physique*, T. LI, p. 344 [1857]) a démontré que la double décomposition entre ces deux sels n'a pas lieu d'une manière complète, même à l'ébullition; le maximum de décomposition a lieu lorsque les 75 centièmes des sels sont décomposés.

Le prix auquel on achète le carbonate de baryte naturel sur le continent ne permet pas d'employer ce corps pour la production de la soude, car 100 parties de carbonate de soude exigeraient 186 parties de carbonate de baryte pur.

Il en résulte que la préparation de la baryte caustique par le sulfure de baryum est la seule qui pourrait offrir quelques avantages, à condition que les pertes en oxyde de cuivre ne fussent pas trop considérables.

On lit à ce sujet dans le beau rapport de M. Hofmann sur les produits chimiques de l'exposition de Londres : « MM. Koelreuter et Kessler ont proposé de préparer le carbonate de soude en faisant bouillir le sulfate de soude avec le carbonate de baryte....

« Pour que l'emploi du carbonate de baryte puisse réussir, il faut opérer, d'après M. Wagner, sur le bicarbonate de cette base, préparé par l'action de l'acide carbonique sur le carbonate mis en suspension dans l'eau. Cependant, d'après les expériences de M. Kuhlmann, cette opération ne réussit pas bien dans la pratique industrielle, à moins d'agir à l'aide d'une pression de plusieurs atmosphères. Dans ce dernier cas les résultats sont plus satisfaisants. » (*Repert. by the Juries.*, class. 2, sect. A, p. 32.) A. S. K.

APPLICATIONS A LA FABRICATION DES COULEURS.

Analyse d'un mordant de fer, par M. Fr. STOLBA (1).

On trouve dans le commerce, à Prague, un mordant vendu sous le nom de nitrate de fer et qui est consommé par les teinturiers en très-grandes quantités.

Ce mordant forme un liquide épais brun rouge ayant 1,557 de den-

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 1298.

sité, qui se prend en masse saline lorsqu'il est soumis à l'action du froid, et se réduit en liquide à la chaleur.

100 parties du produit supposé sec contiennent d'après l'auteur :

Oxyde ferrique	20,64
Acide sulfurique	22,13
Acide azotique	1,30
Chlore	5,24

Le dosage de l'acide azotique a été fait de la manière suivante :

Une quantité pesée du liquide étendu d'eau a été précipitée par la potasse en excès; le précipité, composé d'hydrate ferrique et de sels ferriques basiques, a été dissout dans l'acide chlorhydrique et la liqueur additionnée d'un excès d'ammoniaque. La liqueur ammoniacale a été réunie à la première, provenant de la précipitation par la potasse, évaporée jusqu'à disparition de l'odeur d'ammoniaque et calcinée à 200° en présence de la quantité de bichromate de potasse nécessaire à la saturation de la potasse caustique. En calcinant le résidu avec du bichromate de potasse, la perte éprouvée par le mélange a servi à calculer l'acide azotique d'après la méthode de M. Persoz.

Comme on le voit par l'analyse ci-dessus, le sulfate ferrique constitue la partie essentielle de ce mordant. En calculant l'oxyde ferrique comme oxyde ferreux, on obtient le nombre 18,56, qui exige 20,64 d'acide sulfurique, nombre assez rapproché de celui donné par l'analyse 22,13. Il en résulte que ce mordant a été préparé au moyen du sulfate ferreux; l'excès d'acide sulfurique trouvé s'explique parce que ce sel préparé en grand est souvent acide.

L'acide chlorhydrique a probablement été ajouté au sel ferreux, qui a été oxydé par l'acide azotique en léger excès afin de compléter l'oxydation. Les nombres donnés par l'analyse peuvent être traduits de la manière suivante :

Sulfate ferrique ($Fe^2O^3,3SO^3$)	36,88
Chlorure ferrique (Fe^2Cl^3)	7,98
Azotate ferrique basique ($Fe^2O^3NO^5$)	3,22
	48,08
Eau	51,92
	100,00

Lorsqu'on cherche à préparer ce mordant en employant du sulfate ferreux, de l'acide chlorhydrique et de l'acide azotique, on obtient un liquide d'une couleur jaune; mais en la filtrant ou en la laissant déposer pendant quelque temps, il s'en sépare un sous-sel jaune et la liqueur prend la coloration rouge brune du produit commercial.

L'auteur a suivi le mode de préparation ci-dessous, au moyen duquel il a obteuu de bons résultats. On mélange 3 parties de sulfate ferreux cristallisé avec 1 partie d'acide chlorhydrique ayant 1,111 de densité; à ce mélange, chauffé au bain-marie, on ajoute peu à peu l'acide azotique de 1,38 de densité jusqu'à ce que l'oxydation soit complète. La liqueur obtenue fournit par l'évaporation un mordant de bonne qualité et de composition analogue à celui analysé par l'auteur.

A. S. K.

Analyse d'un mordant de fer, par M. A. SCHEURER-KESTNER.

Ce mordant sert principalement dans la teinture en noir des peluches. Il forme un liquide rouge qui répand une forte odeur d'acide acétique; l'analyse qualitative y démontre la présence du fer, de l'acide acétique, de l'acide azotique et de l'acide chlorhydrique. Soumis à l'analyse, il a donné les résultats suivants :

10 grammes de liquide ont été précipités à chaud par l'azotate d'argent et ont produit $1^{gr},320$ de chlorure d'argent $= 0,323$ de chlore.

20 grammes de liquide, précipités par l'ammoniaque, ont produit $0^{gr},829$ d'oxyde ferrique.

Pour doser les acides, la liqueur a été bouillie avec un excès d'eau de baryte; saturée d'acide carbonique et filtrée. La dissolution filtrée a été évaporée au bain-marie et a fourni une masse blanche contenant de l'azotate, de l'acétate et du chlorure de baryum.

$0^{gr},057$ de ce sel ont produit 0,109 d'eau et 0,049 d'acide carbonique (combustion faite au chromate de plomb).

$1^{gr},423$ ont produit 1,006 de chlorure d'argent $= 0,2487$ de chlore.

$1^{gr},886$ ont produit 1,692 de sulfate de baryte $= 1,000$ de baryum.

Ces résultats, traduits en centièmes, conduisent aux nombres :

Hydrogène	1,3
Carbone	5,1
Chlore	17,4
Baryum	53,1
Eau	10,9
Acide acétique	11,2

En calculant le baryum nécessaire à la saturation de l'acide acétique (14,8) et du chlore (33,5), il nous reste 4,7 de ce métal qui se trouvent combinés à l'acide azotique. La quantité d'acide azotique correspondante à 5,2 de baryum est de 3,6. Ces résultats donnent en centièmes :

		Baryum.
Eau	10,9	»
Acide acétique	11,2	»
Baryte	16,7	14,8
Acide azotique	3,6	»
Baryte	5,2	4,7
Chlore	17,4	»
Baryum	33,5	33,5
	98,5	53,0

Nous avons vu que 10 grammes du liquide primitif ont produit 0,323 de chlore et 0,414 d'oxyde ferrique; or, l'analyse du sel barytique indique les proportions suivantes pour le chlore et les deux acides :

Chlore	17,4
Acide acétique	11,2
Acide azotique	3,6

Les quantités d'acide acétique et d'acide azotique correspondantes à 0,323 de chlore sont exprimées par les nombres 0,208 et 0,066, de sorte que 10 grammes de mordant contiennent :

Oxyde ferrique	0,414
Acide acétique	0,208
Acide azotique	0,066
Chlore	0,323
	1,011
Eau par différence	8,989
	10,000

Ces nombres correspondent à la composition d'un sel ferrique basique qui peut être représenté par la combinaison des chlorhydrate, acétate et azotate neutres avec l'hydrate ferrique, ou par un mélange de sels neutres avec un sel basique. L'oxyde ferrique se partage de la manière suivante entre les trois acides :

Oxyde ferrique combiné au chlore	0,242
Chlore	0,323
Oxyde ferrique combiné à l'acide acétique	0,108
Acide acétique	0,208
Oxyde ferrique combiné a l'acide azotique	0,034
Acide azotique	0,066
Oxyde ferrique en excès	0,031
	1,011

Il est probable que ce mordant a été préparé en prenant le chlorure ferreux pour point de départ, car la quantité de chlore qui s'y trouve est, vis-à-vis du fer, dans un rapport assez rapproché de celui qui existe dans ce sel. Le fer s'y trouve, il est vrai, en excès; mais comme ces

mordants sont soumis à l'action de la chaleur soit pour les évaporer, soit pendant leur préparation, il est probable qu'une partie de l'acide chlorhydrique s'est dégagée. On arriverait à la préparition d'un mordant analogue à celui analysé, en dissolvant le chlorure ferreux dans l'acide acétique et en oxydant la dissolution par l'acide azotique. J'ai montré (*Annales de Chimie et de Phys.*, T. LXVIII, p. 472 et suiv.) qu'on obtient de cette manière une liqueur rouge qui cristallise. Les cristaux sont neutres, mais lorsque la dissolution a été chauffée, on obtient une cristallisation différente d'un sel basique contenant du chlore et de l'acétyle. L'acide azotique trouvé dans le mordant proviendrait, dans ce cas, d'un excès de cet acide ajouté pour compléter l'oxydation. La présence d'un excès de fer pourrait aussi trouver son explication dans l'emploi d'un sel ferreux obtenu en dissolvant le fer dans un mélange d'acides chlorhydrique et acétique, ou bien par l'oxydation d'un mélange d'acétate et de chlorure ferreux, ou encore par la préparation du mordant en dissolvant directement le fer dans un mélange des trois acides nécessaires à sa formation. Il résulte toutefois de cette analyse, comme de celle de M. Stolba (*Répertoire de Chimie appliquée*, même numéro), que les sels ferriques polyacides sont recherchés comme mordants. Je suis occupé en ce moment de l'analyse d'un autre mordant ferrique qui sert aussi à la teinture en noir, et qui est exempt d'acide sulfurique ainsi que d'acide chlorhydrique.

APPLICATIONS A L'INDUSTRIE DES MÉTAUX.

De l'influence des flux sur la composition des fontes manganésifères, par M. H. CARON (1).

L'auteur a fait voir par des expériences appuyées d'analyses que le manganèse servait dans les fontes à expulser le soufre et souvent le silicium; il ajoutait que les fontes chargées de manganèse, pouvant servir à améliorer les fontes sulfureuses et siliceuses, auraient d'autant plus de valeur qu'elles seraient plus riches en manganèse. Dès lors il était important de chercher les moyens d'extraire d'un minerai donné la fonte la plus chargée de ce métal épurateur.

Il résulte de ses nouveaux essais que, pour obtenir avec un minerai donné les fontes les plus riches en manganèse, il faut employer dans

(1) *Comptes rendus*, 1863, p. 828.

les fondants autant de chaux qu'on pourra en introduire *sans nuire à la fusibilité des laitiers.* On voit, au contraire, que la proportion de manganèse diminue lorsqu'on augmente la quantité de fondant siliceux, et, chose remarquable, à mesure que le manganèse disparaît, le silicium le remplace dans la fonte.

La température employée pour la réduction exerce aussi une influence notable sur la richesse de la fonte en manganèse: plus la température est élevée, moins on trouve de manganèse dans la fonte, mais aussi plus on y rencontre de silicium. Comme dans les essais précédents, *le silicium et le manganèse semblent s'exclure réciproquement.*

Il ne sera pas non plus sans intérêt de remarquer que la chaux en quantité suffisante donne des fontes blanches, la silice des fontes grises; un simple changement de flux suffit, la température restant la même, pour obtenir *à volonté* une fonte blanche ou une fonte grise, une fonte *à acier* ou une fonte *à fer.*

Ces résultats seront parfaitement appréciés par les praticiens; l'auteur ne parle aujourd'hui que des fontes obtenues avec des minerais de fer contenant de l'oxyde de manganèse ou mélangés avec lui; la chaux n'a pas précisément la même influence sur les minerais non manganésifères; mais la question mérite d'être traitée d'une manière toute spéciale.

Ces essais ne sont encore que des expériences de laboratoire, et l'auteur appelle le contrôle de l'industrie; les maîtres de forges qui mélangent actuellement des minerais riches en manganèse avec leurs minerais ordinaires (sulfurés ou silicés), dans le but d'améliorer leurs produits, pourront sans crainte augmenter peu à peu la quantité de castine qu'ils emploient habituellement, sans diminuer toutefois d'une manière inquiétante la liquidité de leurs laitiers (1).

Purification du zinc, par MM. SAINTE-CLAIRE DEVILLE et TROOST

MM. H. Sainte-Claire Deville et Troost ont préparé 85 kilogrammes de zinc distillé : en fractionnant les produits, ils ont constaté que ce métal renferme des quantités très-variables de cadmium et de plomb,

(1) Si les fondants ainsi modifiés devenaient par trop réfractaires, une addition de sel marin ou de chlorure de calcium leur rendrait toute la fusibilité désirable. Dans ce cas, l'emploi du spath fluor ou de la kryolithe (*) produirait les mêmes effets; mais ces corps, surtout le dernier, contenant toujours des quantités notables d'acide phosphorique essentiellement nuisible au métal qu'on veut produire, il serait indispensable d'agir alors avec la plus grande prudence.

(*) Le spath fluor et la kryolithe donnent toujours un rendement plus considérable en fonte.

répartis inégalement sur les différents lots de la distillation. Les premiers produits ont donné jusqu'à 15 ou 20 % de cadmium, les derniers renfermaient beaucoup de plomb.

Pour obtenir du zinc pur, les auteurs préparent du sulfate pur, qu'ils décomposent par la chaleur, et ils réduisent l'oxyde ainsi obtenu et préalablement lavé au moyen de son poids de charbon de bois, avec additionné d'un peu de goudron; le mélange, calciné de nouveau, est chauffé dans une cornue de grès non vernissée.

Utilisation des résidus de fabrique.

M. Caron appelle l'attention sur les résidus de la fabrication du chlore, que l'on peut employer, lorsqu'ils ne sont pas réservés pour la régénération de manganèse, à préparer un excellent *flux* pour le traitement des métaux.

Ces eaux, saturées par la craie, débarrassées du phosphore et de l'arsenic et évaporées, en donnent un résidu qui serait un fondant précieux; il y a dans les fabriques des sources de chaleur perdues que l'on utiliserait en vue de cette application. Bw.

Sur la fabrication du cobalt et du nickel, par M. Lewis THOMPSON (1).

Les difficultés que présente l'extraction du cobalt et du nickel des minerais tiennent, non-seulement à la séparation des deux métaux, dont les propriétés chimiques offrent tant d'analogie, mais encore à la présence de l'arsenic et des corps étrangers qui les accompagnent.

D'après l'auteur, la séparation de l'arsenic par l'acide sulfhydrique n'est pas assez complète pour que le cobalt obtenu ne donne plus de taches dans l'appareil de Marsh; il recommande l'emploi de la méthode de M. Woehler. On dissout le métal dans l'acide azotique et on porte au rouge vif le produit de la dissolution évaporée. La matière calcinée est fondue avec 4 ou 5 fois son poids de sulfure de potassium. En reprenant la matière fondue par une dissolution affaiblie de potasse, on obtient de l'oxyde exempt d'arsenic, d'antimoine, de selenium et de phosphore.

Pour séparer le cobalt du nickel, l'auteur dissout dans l'acide chlorhydrique le mélange des deux métaux. Sur 3 parties du mélange on ajoute 10 parties de chlorure de calcium et 10 parties de chlorhydrate

(1) *Polytechnisches Centralblatt*, 1863, p. 1222.

d'ammoniaque, et on chasse par l'évaporation l'excès de l'acide chlorhydrique. A ce moment on incorpore à la masse 20 parties de carbonate d'ammoniaque dissous dans 250 parties d'eau distillée, on fait bouillir le mélange et on le jette sur un filtre, en lavant le résidu resté sur le filtre avec une dissolution de carbonate d'ammoniaque.

La dissolution filtrée ne contient que du nickel, tandis que le précipité est composé de carbonates, de cobalt et de chaux. La séparation du cobalt et de la chaux peut se faire de deux manières différentes. On dissout les carbonates dans l'acide chlorhydrique, on évapore la dissolution à l'état pâteux, et on y ajoute 1 1/2 à 2 parties de chlorate de potasse; le mélange est porté au rouge. Par cette opération, le cobalt se suroxyde, et un lavage à l'eau suffit pour enlever la chaux. Le chlorate de potasse peut être remplacé par l'oxyde de mercure (3 à 4 parties). La dissolution chlorhydrique, bouillie avec cet oxyde et filtrée, abandonne un précipité qu'il suffit de calciner pour obtenir l'oxyde de cobalt.

Ce procédé repose, comme on voit, sur la précipitation du cobalt à l'état de carbonate, en présence des sels de chaux; le nickel reste en dissolution; le chlorhydrate d'ammoniaque et l'ébullition favorisent la réaction. Il est nécessaire, pour réussir, d'employer une quantité de chaux supérieure au poids du cobalt; l'expérience apprend qu'il est convenable d'employer 10 parties de chaux sur 1 de cobalt. Dans la pratique, on calcule approximativement la quantité de métal d'après le plus ou moins de coloration de la liqueur. Au moyen de cette méthode, l'auteur a extrait le cobalt contenu dans un mélange de 1 partie de ce métal sur 1,000 de nickel. Le cobalt du commerce est toujours impur. Il contient rarement moins de 5 pour 100 de matières étrangères, consistant principalement en alumine, silice, arsenic, phosphore, fer, zinc, manganèse, calcium et magnésie.

Pour préparer le cobalt métallique, l'auteur calcine un mélange de 2 parties d'oxyde de cobalt pur et d'une partie de crême de tartre, dans un creuset brasqué et fermé. Le creuset, soumis pendant 6 heures à la chaleur nécessaire à la fusion de l'acier, a fourni un régule contenant 4 pour 100 de cobalt d'une densité de 8,43 et ayant la couleur et l'aspect du bismuth. Pour le purifier du carbone, il a été fondu avec 2 parties d'oxyde de cobalt et 1 partie de borax. Le métal fondu avait 8,754 de densité; il était moins dur que l'acier et très-ductile, inoxydable à l'air ou sous l'eau et d'un pouvoir magnétique égal à celui du fer.

Le nickel du commerce est très-impur. Il ne contient que 75,7 à 86 pour 100 de métal pur. Pour préparer le nickel pur, l'auteur réduit

l'oxyde pur par l'hydrogène et fond le métal à l'aide du borax dans un creuset enduit d'alumine à l'intérieur. Le métal fondu a une densité de 9,575 et est assez ductile pour pouvoir être laminé en feuilles minces; il se soude comme le fer.

L'auteur recommande aussi, pour l'extraction du nickel, de fondre le minerai avec la moitié de son poids de carbonate de chaux. On trouve dans les scories des globules métalliques contenant jusqu'à 88 % de nickel pur, mélangé de cobalt, de fer et d'un peu de soufre.

Enfin on peut aussi séparer le nickel du cobalt, du zinc, du manganèse, du fer et du cuivre, en ajoutant à la dissolution bouillante de ces corps dans l'acide sulfurique, une grande quantité de sulfate d'ammoniaque, de manière à saturer de ce sel le liquide. On trouve, après le refroidissement de la liqueur, presque tout le cobalt et le nickel rassemblés au fond du vase sous forme de poudre verte, tandis que les autres métaux restent dissous.

Cette précipitation a lieu parce que les deux métaux forment des aluns qui sont fort peu solubles dans la dissolution du sufate d'ammoniaque légèrement acide. A. S. K.

Sur la séparation industrielle du plomb et de l'antimoine, par M. RICHARDSON (1).

Dans le traitement métallurgique des minerais de plomb, une certaine quantité de ce métal, accompagnée des impuretés de *minerai*, reste dans les scories. En traitant plus tard ces scories dans un four à réduction ordinaire, on obtient un plomb aigre et dur, dont la dureté est surtout due à la présence de l'antimoine. C'est à M. Richardson qu'est dû le procédé très-simple et maintenant généralement pratiqué en Angleterre, en Espagne et en France, au moyen duquel le plomb aigre est purifié et transformé en plomb ductile. Ce procédé consiste à fondre le plomb dur dans une chaudière en fonte, murée dans un four en brique, et à y faire passer un courant d'air surchauffé. L'antimoine s'oxyde en même temps qu'une certaine quantité de plomb et se rend à la surface du bain sous forme de pellicule ou d'écume terreuse qui est enlevée à mesure qu'elle s'y rassemble. On obtient facilement jusqu'à 95 % de plomb mou et ductile, qu'on fait couler dans les moules.

Le mélange d'oxydes d'antimoine et de plomb, réduit de nouveau d'après les méthodes ordinaires dans un four réducteur, fournit un

(1) *Chemical News*. Octobre 1863, p. 164.

plomb extrêmement aigre et dur. Cette réduction est rendue bien plus facile par l'addition d'une petite quantité de sel de soude. Elle exige alors une température moins élevée, et le produit est meilleur. Ce plomb très-dur peut de nouveau être purifié par la méthode décrite; mais l'insufflation d'air et, par conséquent, l'oxydation doit être continuée bien plus longtemps, et le rendement en plomb ductile ne dépasse guère 50 à 60 %. Les scories de cette seconde opération peuvent de nouveau être réduites et fournissent alors une espèce d'antimoniure de plomb, tant la proportion d'antimoine y est devenue considérable relativement au plomb. Les analyses suivantes font ressortir les changements opérés dans la composition du plomb soumis à ce procédé de purification :

Plomb dur d'Angleterre.

	Plomb original.	Plomb des scories d'une première opération.	Plomb des scories d'une seconde opération.
Plomb	99,27	86,53	52,84
Antimoine	0,57	11,29.	47,16
Cuivre	0,12	traces.	traces.
Fer	0,04	0,34	traces.
	100,00	98,16	100,00

Plomb dur d'Espagne.

	Plomb original.	Plomb des scories d'une première opération.	Plomb des scories d'une seconde opération.
Plomb	95,81	64,98	56,60
Antimoine	3,66	29,84	43,40
Cuivre	0,32	5,90	traces.
Fer	0,21	0,20	traces.
	100,00	100,92	100,00

L'influence favorable que l'addition d'une petite quantité (quelques %) d'alcali exerça sur la réduction des scories oxydées et sur la production d'un plomb riche en antimoine, est parfaitement démontrée par l'analyse des deux échantillons de plomb, provenant des mêmes scories, mais dont la réduction a été obtenue avec et sans addition d'alcali.

	Avec addition de 2 1/2 0/0 d'alcali.	Sans alcali.
Plomb	58,70	82,88
Antimoine	40,66	16,09
Cuivre	0,32	0,68
Fer	0,32	0,35
	100,00	100,00

Dans le cours de ces opérations de raffinage, il s'accumule dans les usines de grandes quantités de scories et de déchets, qui sont occasionnellement soumis, surtout en Espagne, à une opération de réduction dans une espèce de petit haut fourneau.

Dans ces cas, le creuset se trouve rempli au bout d'un certain temps d'une matière spongieuse, demi-fondue, à la quelle les Espagnols ont donné le nom de « *cuesco* ».

L'analyse d'un cuesco semblable donne les résultats suivants :

Plomb	61,35
Antimoine	29,50
Cuivre	8,30
Fer	0,61
Nickel	traces.
	99,76

Le plomb antimonié, résultant des scories d'une seconde opération de raffinage, peut être employé très-avantageusement pour la stéréotypie ou pour la production des caractères d'imprimerie très-ordinaires.

E. K.

APPLICATIONS A LA PHOTOGRAPHIE.

Action de la lumière sur le nitroprussiate de soude. — Aréomètre appliqué à la photométrique, par M. Z. ROUSSIN.

Nous ne rappellerons pas ici les différents moyens imaginés pour mesurer l'intensité lumineuse. Bien connus de tous les chimistes, ils sont pour la plupart seulement approximatifs, d'une comparaison incertaine et surtout d'une pratique lente et difficile. Il n'échappe cependant à personne que la mesure de la quantité de lumière versée par le soleil à la surface de la terre est une question digne à tous égards du plus grand intérêt, et dont la solution importe également à l'agriculture, à l'hygiène, ainsi qu'à la physique générale du globe. Pour nous borner à quelques aperçus généraux, ne serait-il pas utile de connaître quel rôle joue la lumière comme modificateur des êtres vivants, tant animaux que végétaux ; dans quelles limites s'exerce son influence sur la végétation ; s'il convient de confondre ou de séparer, dans leurs actions chimiques et leur influence sur la vie, les deux vibrations distinctes qu'on a coutumo d'appeler lumière et chaleur ?

Le moyen nouveau que nous proposons pour mesurer l'intensité lumineuse du soleil nous semble plus exact et surtout plus rapide qu'au-

cun de ceux imaginés jusqu'à ce jour. Il est fondé sur une réaction spéciale découverte par nous, il y a plusieurs années, et que des circonstances récentes nous ont fait étudier avec plus de soin.

Lors de nos premières études sur les nitrosulfures de fer, nous avons signalé les divers modes de décomposition des nitroprussiates, et notamment du nitroprussiate de soude, dont la composition ne diffère, comme je l'ai démontré, de celle du nitrosulfure de fer et de soude que par la substitution du cyanogène au soufre. Or, dès cette époque, nous avions remarqué qu'une dissolution limpide de nitroprussiate de soude se décompose à la lumière et dépose un précipité de bleu de Prusse. Un papier imprégné de cette dissolution, puis desséché dans l'obscurité, pouvait, exposé derrière un négatif ordinaire, fournir une épreuve positive bleue qu'un simple lavage à l'eau suffit à fixer en enlevant le sel en excès. La quantité de bleu de Prusse qui se forme est proportionnelle à l'intensité de la lumière et en raison directe des surfaces insolées, ainsi que nous nous en sommes assuré par plusieurs expériences directes. Cette réaction est fort nette, mais elle est lente.

Par son mélange avec un persel de fer (perchlorure ou persulfate), la dissolution de nitroprussiate de soude acquiert la propriété de se décomposer bien plus rapidement sous l'influence de la lumière, tout en gardant ses autres propriétés, et notamment sa stabilité ordinaire. C'est ainsi que ce mélange des deux sels peut se conserver indéfiniment dans l'obscurité, ou subir impunément l'action d'une température de + 100°, sans précipiter trace de bleu de Prusse : la lumière seule détermine l'ébranlement moléculaire et la formation de ce composé.

Les proportions suivantes donnent de bons résultats :

Nitroprussiate de soude	2 parties.
Perchlorure de fer sec	2 —
Eau	10 —

Après dissolution on filtre et on conserve la solution dans un flacon entouré de papier noir. On peut, au reste, faire usage de liqueurs plus concentrées ou plus étendues.

Cette solution est tellement impressionnable, qu'une exposition de quelques minutes à la lumière solaire lui communique une teinte bleue intense, et donne naissance à un abondant précipité de bleu de Prusse.

Par quel moyen estimer le plus commodement la proportion de bleu de Prusse formé, et conséquemment juger de l'intensité lumineuse au point de vue des rayons chimiques ? Nous mentions seulement pour mémoire les deux moyens suivants, que nous avons mis en pratique au

début de nos expériences. La nécessité de pesées quelquefois délicates rend leur emploi difficile.

1° Prendre un vase d'un volume déterminé, le remplir de la solution limpide préparée comme ci-dessus, et le laisser exposé à la lumière pendant l'époque du jour et la durée jugée nécessaires, rentrer dans l'obscurité, jeter le liquide, devenu bleu, sur un filtre taré à l'avance, laver jusqu'à épuisement le précipité de bleu de Prusse, le dessécher à + 100° et le peser.

2° Pour éviter ces lavages et filtrations, on peut opérer de la façon suivante : on prend des feuilles de papier à filtrer d'une texture bien homogène, que l'on découpe en morceaux de 15 centimètres carrés en moyenne, que l'on pèse isolément, et dont on inscrit le poids au crayon sur la feuille elle-même. Chacun de ces morceaux est trempé dans la solution précédente, mis à égoutter et à sécher dans un lieu obscur et finalement conservé dans l'obscurité pour servir au moment du besoin. On peut préparer de la sorte un très-grand nombre de papiers, attendu qu'ils se conservent parfaitement; ils présentent une teinte jaunâtre uniforme. Lorsqu'on veut, à l'aide d'un de ces papiers, déterminer l'intensité lumineuse d'une journée, ou d'une fraction de journée, on l'expose à la lumière directe, en tenant une de ses faces appliquée sur une planchette noire et fixée au moyen de quatre épingles. L'exposition terminée, la feuille est lavée à plusieurs eaux, desséchée à + 100°, puis finalement pesée. La différence avec la première pesée représente la proportion de bleu de Prusse formé.

Ce procédé donne de bons résultats, mais il demande une certaine délicatesse et une bonne balance. La méthode suivante est, à notre sens, la plus rapide et la plus exacte. Elle consiste : 1° à préparer une certaine quantité de la solution ci-dessus indiquée et à prendre exactement, avec un aréomètre très-sensible, la densité du liquide à la température ordinaire de + 15°. La densité obtenue une première fois, ne variant pas, est inscrite sur le flacon; 2° à faire choix d'une éprouvette que l'on puisse exactement fermer par un bon bouchon de liége ou de verre. On la remplit de la solution, et on l'expose à la lumière dans une position uniforme. Lorsqu'on veut mettre fin à l'expérience, on rentre dans un lieu obscur, et l'on prend de nouveau la densité par l'immersion de l'aréomètre. Il est évident que le dépôt d'une certaine quantité de bleu de Prusse s'accompagne d'une diminution de densité proportionnelle. Si la température du liquide diffère de celle de + 15°, on attend, pour prendre la densité, qu'elle soit revenue à ce degré. Il serait en tout cas possible de dresser une table de correction, et de

prendre la densité à toute température. Divers essais pratiqués de la sorte nous ont fait voir que les indications de ce procédé sont comparables et d'une grande sensibilité (1).

L'emploi de l'aréomètre, simplifiant le manuel des pesées ordinaires, donne aux opérations toute la rapidité qu'exigent les observations météorologiques ordinaires. Nous pensons, en outre, que cette méthode peut être généralisée, et s'appliquera avec avantage à toute autre réaction photochimique.

Nous continuons ces recherches. Z. Roussin.

Chromo-photographie.

Dans notre numéro de septembre nous avons attribué à M. Matth. Carey Lea, de Philadelphie, le *procédé bleu* à l'oxalate de fer et d'ammoniaque. Il est vrai que la paternité de la réaction appartenait à Herschel, encore bien que plusieurs photographes aient pensé l'avoir découverte et l'aient découverte en effet, car ils ignoraient ce précédent. MM. Emerson, Reynolds, Magdonald, Phipson et d'autres encore ont partagé cette erreur.

Mais si M. Matth. Carey Lea n'a pas eu l'idée même le premier, il a su rendre le procédé utilement applicable en ajoutant de l'acide oxalique dans le bain de développement pour dégager les blancs ; aussi peut-on à juste titre lui attribuer le mérite de l'exécution pratique.

Ce procédé *bleu*, que nous ne pouvons nous empêcher d'appeler le procédé de M. Carey Lea, malgré les réclamations que sa modestie impose à ce savant, a déjà trouvé une application intéressante pour les aquarellistes. Les couleurs s'appliquent beaucoup mieux sur fond bleu que sur les noirs ou pourpres produits par l'argent. (*Voir l'article précédent.*) L .T.

Photolithographie. — Procédé de M. Joseph LEWIS.

Faites fondre 30 grammes de bitume noir (asphalte), 7,5 de suif et autant de bicarbonate de soude qu'il en peut tenir sur une pièce de 1 fr., en ajoutant autant de bichromate de potasse pulvérisé que vous avez mis de bicarbonate de soude, et un peu de noir de fumée. Faites dissoudre dans la térébenthine et enduisez de ce mélange une feuille de papier. Exposez pendant plusieurs heures à une bonne lumière, et

(1) Ajoutons que le nitroprussiate de soude peut être vendu à un prix très-modéré, car il est d'une préparation plus simple et plus rapide que celle du prussiate rouge. Z. R.

soumettez pendant quelques secondes à la vapeur de l'essence de térébenthine. Placez alors l'épreuve sur la pierre et pressez fortement. Si l'opération a été bien faite, une image très-nette sera transportée sur la pierre. (*Photographic News.*) L. T.

— M. Lewis vient de publier une nouvelle note sur son procédé de photolithographie au bichromate de potasse. Nous allons en donner la substance.

Préparez la gelée suivante :

Eau	120^{gr}
Gélatine	30
Glycérine	4

Faites dissoudre du bichromate de potasse jusqu'à saturation à une température de 25° centigrades.

Chauffez le tout au bain-marie, filtrez à chaud et versez le fluide filtré sur une glace. Après refroidissement, lorsque le doigt n'y adhère plus, exposez sous une négative pendant quelques minutes. Portez le tout dans un endroit obscur et appliquez sur une pierre lithographique très-propre, la surface impressionnée par la lumière, en lui faisant subir une pression légère et uniforme. Au bout d'un temps que l'expérience seule peut indiquer, enlevez-la et enduisez la pierre d'encre d'impression, dont vous faites disparaître l'excès avec de la térébenthine et de l'eau gommée. Encrez alors de la manière ordinaire, et vous avez un positif de transport prêt à l'impression.

La même couche de gélatine peut servir à préparer plusieurs pierres sans qu'il soit besoin d'exposer de nouveau. L. T.

***ERRATUM* :**

Septembre (9^{e} livraison), *page* 325, *ligne* 33, *au lieu de* : sesquioxyde de fer, *lisez* : oxalate de fer.

Page 326 : *Photographie en campagne.*
Page 324 : *Procédés pour augmenter l'épaisseur, etc.*
Page 324 : *Procédés pour donner de l'opacité, etc.*

La partie placée à la page 326 devrait précéder immédiatement les deux autres.

APPLICATIONS DE L'ANALYSE CHIMIQUE A LA SOLUTION DES PROBLÈMES INDUSTRIELS.

Sur la recherche de l'arsenic, par M. BLONDOT.

M. Blondot rappelle que le zinc au contact de l'acide sulfurique et en présence d'un liquide arsénieux dégage de l'*hydrogène arsenié*. Il ajoute qu'en présence des composés nitreux en très-petite quantité l'arsenic reste fixe, et il advient qu'alors il est à l'état d'hydrure solide As^2H. Il faut pour cela que la dissolution ne contienne aucun sel métallique, attendu que ceux-ci, déposant un métal sur le zinc, *empêcheraient cette formation*. Les matières organiques forment aussi un obstacle absolu à la production de cet hydrure solide.

L'auteur, faisant application de ses recherches à la toxicologie, signale dans l'emploi de la méthode de Marsh un double danger dont, dit-il, on ne s'était pas douté jusqu'ici.

Le premier est de méconnaître l'arsenic; il suffirait, pour que cela arrivât, d'employer de l'acide sulfurique nitreux; alors il ne reproduirait que de l'hydrure solide et l'arsenic n'apparaîtrait pas. Le second tiendrait à ce que, après avoir méconnu l'arsenic dans un acide ou dans un zinc lors de l'opération à blanc, on viendrait, par l'addition de matières organiques ou de sels métalliques dans le liquide suspect, empêcher la formation de l'hydrure solide et par conséquent donner naissance à un dégagement arsenical, auquel on attribuerait une origine qui ne serait pas la sienne.

Ces résultats, s'ils se confirment, mettraient en doute de nombreuses expériences de toxicologie, et peut-être faudrait-il reprendre à ce point de vue le travail récent de MM. Bussy et Bugniet sur l'épuration de l'acide sulfurique arsenical. Il pourrait résulter de ce qui vient d'être dit que l'acide *nitreux* distillerait *arsénieux*, et que le liquide *non nitreux distillerait* également *arsénieux*, mais que le premier produirait dans la réaction de l'hydrogène pur et de l'hydrure solide, tandis que le second donnerait avec de l'hydrogène de l'arseniure gazeux.

Bw.

Source de brome et de potasse; composition de l'eau de la mer Morte, par M. ROUX.

Gmelin avait trouvé dans un litre d'eau de la mer Morte 4^{gr},393; M. Roux vient d'obtenir, sur un échantillon puisé *près de l'embouchure du Jourdain*, seulement 3^{gr},152. Le chlorure de magnésium entre pour

9gr,466; celui de sodium pour 6gr,126; celui de calcium pour 3gr,152; enfin, celui de potassium pour 1gr,388. Cette proportion de chlorure de potassium, 1gr,388 par litre, doit appeler la sérieuse attention des industriels; le bromure de potassium constitue environ le cinquième du poids du sel marin, c'est-à-dire de la quantité de résidus solubles que laisserait l'extrait de l'eau après la calcination à l'air humide, lesquels détruiraient les chlorures de calcium et de magnésium. Bw.

Analyse de l'eau de Dinan, par M. MALAGUTI.

L'eau de Dinan appartient à la catégorie des eaux *ferro-alcalines*; elle est ammoniacale. L'auteur y admet l'existence du chlorure de sodium, 32 dix millièmes; de bicarbonate de soude, 55 dix millièmes; de bicarbonate de protoxyde de fer, 13 dix millièmes; *elle est arsenicale.*

M. le docteur Bellamy, qui s'est chargé de la partie de l'analyse qu'on ne pouvait faire ailleurs que sur les lieux, aurait trouvé dans cette eau alcaline à la fois de l'oxygène libre et du protoxyde de fer, ce qui semblerait insolite. Bw.

Présence du thallium dans l'acide chlorhydrique du commerce, par M. CROOKES (1).

L'acide chlorhydrique du commerce contient souvent du thallium provenant sans doute de l'emploi, pour la préparation du sulfate de soude, d'acide sulfurique contenant du sulfate de ce métal. La recherche du thallium dans l'acide chlorhydrique est *très-facile*: on neutralise cet acide par l'ammoniaque et on précipite la dissolution neutralisée par le sulfhydrate d'ammoniaque. Le précipité obtenu donne au spectroscope la bande verte correspondante au nouveau métal. A. S. K.

Extraction du thallium du dépôt volatilisé des fours à pyrites, par M. R. BOETTGER (2).

On réduit ce dépôt en poudre très-fine, qu'on extrait par une ébullition prolongée avec quatre à six fois son poids d'eau distillée. A la solution filtrée et portée de nouveau à l'ébullition, on ajoute peu à peu de l'hyposulfite de soude jusqu'à l'apparition d'un précipité floconneux assez abondant, se déposant facilement et d'une couleur rouge semblable à celle du minium.

(1) *Chemical News.* Avril 1863.
(2) *Beglück. der Frankf. phys. vereins.*

Ce précipité renferme principalement du soufre libre, du sulfure d'arsenic et du persulfure de thallium. On le lave à l'eau bouillante et on le traite ensuite par une solution bouillante de soude caustique ou de cyanure de potassium pour dissoudre le soufre et l'arsenic et ramener le persulfure de thallium à l'état de sulfuration inférieure caractérisée par sa couleur noire. On lave ce sulfure de thallium, on le redissout dans un mélange d'acides nitrique et sulfurique, et on réduit le sulfate de thallium par le zinc.

On peut aussi opérer comme suit : à la solution aqueuse bouillante du dépôt brut, on ajoute de l'acide sulfureux en quantité suffisante; on filtre, et après refroidissement complet, on ajoute graduellement de l'iodure de potassium tant qu'il se forme un précipité jaune d'iodure de thallium très-peu soluble. Cet iodure, lavé et délayé dans de l'eau rendue alcaline par un peu de soude caustique, est ensuite traité par un courant d'hydrogène sulfuré, qui précipite du sulfure noir de thallium, qu'on traite comme précédemment.

M. Boettger a fait les observations suivantes sur la manière dont se comporte le thallium métallique avec quelques liquides : Dans l'huile de pétrole rectifiée il se recouvre rapidement d'une croûte brune, comme cela s'observe pour le potassium. Dans la benzine, le thallium noircit et la benzine se trouble légèrement. Dans le chloroforme, il se ternit et il se forme un précipité fin d'un gris jaunâtre sale. Dans l'alcool et dans l'esprit de bois, au bout de fort peu de temps les liquides fournissent avec l'iodure de potassium la réaction caractéristique du thallium. Dans l'éther acétique, le même phénomène s'observe et la surface du thallium apparaît comme moirée et cristalline. Dans l'éther absolu, le thallium produit très-rapidement un trouble très-apparent, et par l'agitation il se dépose bientôt une poudre cristalline fine d'un jaune gris sale.

Note. Le procédé d'extraction conseillé par M. Boettger ne nous paraît guère susceptible de fournir, dans la généralité des cas, un thallium suffisamment pur. En effet, très-fréquemment les boues ou dépôts provenant des matières volatilisées ou entraînées mécaniquement des fours à combustion des pyrites, renferment des quantités plus ou moins notables de mercure, de cuivre, de plomb, d'antimoine, outre l'arsenic, le fer et le zinc.

Les premiers de ces métaux sont parfaitement précipités de leurs solutions par l'hyposulfite de soude.

Ce sel peut être très-utile pour concentrer rapidement sous un petit volume le thallium dissous dans une grande quantité de liquide et

accompagné de beaucoup de matières étrangères; mais il faudrait modifier l'opération à peu près de la manière suivante :

Extraction des dépôts et boues réduites à poudre très-fine par ébullition prolongée avec de l'eau; filtration, précipitation à chaud par l'hyposulfite de soude, décantation des eaux-mères et lavage du précipité recueilli sur un filtre. Le précipité lavé et exprimé est redissous par ébullition dans de l'eau régale additionnée d'acide sulfurique; on évapore jusqu'à siccité pour chasser la majeure partie de l'excès d'acide, et on redissout le résidu dans l'eau bouillante, on filtre. Dans la solution filtrée et concentrée on ajoute à froid un excès d'acide hydrochlorique, qui précipite du chlorure de thallium presque pur. On le recueille sur un filtre en toile, on lave un peu à froid, on exprime fortement, et après avoir transformé le chlorure en sulfate par l'action de l'acide sulfurique concentré à chaud, on dissout le sulfate de thallium dans l'eau et on précipite la solution filtrée au moyen de lames de zinc.

Par ces différentes précipitations et redissolutions, les métaux étrangers sont éliminés presque complétement et l'on obtient finalement du thallium suffisamment pur. E. Kopp.

BIBLIOGRAPHIE.

M. Becquerel présente à l'Académie la troisième édition *du Traité d'hygiène privée et publique* de feu son fils Alfred, avec additions et bibliographie par le docteur Beaugrand.

Cet ouvrage présente, sous une forme concise, un tableau complet de cette science. M. Alfred Becquerel a profité de ses connaissances en physique et en chimie pour aborder un grand nombre de questions entièrement négligées dans la plupart des traités d'hygiène, en même temps qu'il a réuni les applications de toutes les sciences à l'hygiène privée et publique.

Cet ouvrage est mis au courant des progrès de la science par de nombreuses additions et augmenté d'une bibliogpaphie très-étendue pour chaque article.

FIN DU TOME CINQUIÈME.

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS

A

ABEL (D.). Analyses de fontes anglaises et des matières employées pour leur fabrication, 24. — Alliages d'argent et de nickel; purification du nickel, 66. — Composition de quelques variétés de cuivre natif, 187.

ACHLEITNER (L.). Mélange inflammable par friction, non phosphoré, ni vénéreux, 184.

ARTUS. Décoloration des éponges, 388.

ATFIELD. Solubilité des alcaloïdes dans les huiles, 136.

AUBEL (C.). Fusion du platine au moyen du charbon de bois, 134.

B

BARLUET. Nouvelle couleur verte minérale, 282.

BARRAL. Sur le blé, le froment et la paille, 241.

BARRESWIL. Note à propos d'un art insalubre, 33. — Recherches du sulfate de baryte dans une peinture à l'huile, 70. — Notes à l'occasion des eaux de Paris, 83, 318; — d'un procédé d'extraction du sucre de betteraves, 84; — d'un travail sur la respiration des animaux d'une ferme, 244; — d'un travail sur les moyens de définir par la végétation l'état moléculaire des corps, 332.

BARROW (John). Couleurs d'aniline et autres, 56.

BAUDRIMONT (Ernest) et DUCUENELLE. Analyse chimique d'anciens collyres romains; 102.

BÉCHAMP, J. NICKLIS et GLÉNARD. Sur le vin tourné, 107. — Sur les vins tournés; réclamations, 189.

BECHI. Action de la lumière sur les végétaux, 461.

BECQUEREL (feu le docteur). Traité d'hygiène, 485.

BELHOMMET fils. Fabrication des bougies stéariques, 235, 350.

BENEKE. Caractères de la bile, 411.

BERTHELOT. Faits relatifs à la distillation, 335. — Etude sur le blé trouvé à Pompéi, 465.

BERTHELOT et DE FLEURIEUX, DUMAS, MAUMENÉ, MILON et JOBIN. Faits pour servir à l'histoire de la fermentation, 333.

BERTRAND. Epreuves positives, photographie, 276.

BINDER (B.). Phénol et sa transformation probable en acide rosalique, 56.

BINCKS et MACQUEEN. Régénération du bioxyde de manganèse au moyen des résidus de la fabrication de chlore, 60.

BIRD HERAPATH (W.). Arsenic et thallium dans les préparations de bismuth; moyen de purifier celles-ci, 58.

BISCHOF. Fusibilité relative de différents silicates, 135.

BLANCHARD. Conservation des glaces collodionnées; phot., 51.

BLANQUART et ÉVRARD. Renforcement des clichés sous l'influence de la lumière, 86.

BLONDEAU. Pourriture du bois, 331. — Sur la recherche de l'arsenic, 483.

BLOXAM (Ch. L.). Sulfate basique de magnésie cristallisé, 62. — Essai et purification de l'acide sulfurique arsénifère, et présence de l'arsenic dans le soufre de Sicile, 154.

BOETTGER. Constitution des boues de quelques chambres de plomb et leur utilisation pour l'extraction du thallium, 293. — Extraction du thallium du dépôt volatilisé des fours à pyrites, 484.

BOLLEY (P.). Dosage du tannin dans les substances astringentes, 73. — Fabrication des couleurs d'aniline, 119. — Sur les huiles de pétrole d'Amérique, 304.

BONFILS (Paul). Prix de chimie appliquée, 191.

BONNET, GUINON et MARNAS. Echantillon teint par la coralline, 55. — Sur la péonine, matière colorante rouge, 278.

BOUISSON (P.). L'opthalmie, produite par le soufrage des vignes, 351.

BROWNE (le révérend J. C.). Collodion sec au tannin, 323.

BRUMER (E.). Dosage du sucre au moyen du tartrate cuprico-potassique, 364.

BUIGNET et BUSSY. Purification de l'acide sulfurique arsénifère, 425.

BULARD (Ach.). Applications du rouge d'aniline à l'impression des tissus, 169.

BURTON (E. L.). Nouveau procédé de préparation du minium, 292.

BUSSY et BUIGNET. Purification de l'acide sulfurique arsénifère, 425.

C

Cahours et Pelouze. Liquide pour l'éclairage et pour détacher les étoffes, 149.
Calvert et R. Johnson. Action de l'acide sulfurique sur le plomb, 91.
Carey Lea. Epreuves positives par le fer, procédé de M. Matt, 325.
Caron (H.). Etudes sur l'acier, 64, 98, 130, 295. — Influence des flux sur la composition des fontes manganifères, 472. — Utilisation d'un résidu de fabrique, 474.
Chatin. Nutrition des plantes parasites, 460.
Chevreul. Action de la lumière sur les végétaux, 369. — Vitraux peints, 412.
Clapham (Calvert). Analyse du calcaire rouge de Hunstanton sur la côte de Norfolk, 76.
Clapham (Calv.), Stevenson et Richardson. Manufactures de produits chimiques de la Tyne.
Cloez. Gaz produits par les plantes submergées sous l'influence de la lumière, 330.
Commaille (A.). Cuivre normal dans les végétaux, 184.
Commaille (A.) et Millon. Purification de l'argent, 99.
Correnwender. Oxygène produit par les feuilles autres que vertes, 461. — Analyse des bananes, 464.
Crookes (W.). Extraction en grand du thallium des boues des chambres de plomb et des cendres volatilisées, provenant des fours à pyrites, 435. — Présence du thallium dans l'acide chlorhydrique du commerce, 484.
Crookes (W.) et Pepper. Préparation de l'oxygène pour les usages industriels; application des crasses du zinc, d'après les procédés de MM. Webster et J. Porter, 141.
Crosley. Couleur rouge obtenue avec l'aniline, 8.
Cugent. Cuivre dans les huîtres, 156.

D

Davaine. Sur le sang de rate, 459.
Davanne et Girard. Action du sulfocyanure d'ammonium sur le composé d'albumine et d'argent, 115.
Debray (H.), Cours élémentaire de chimie, 319.
Dehérain. Plâtrage des terres arables, 247.
Delbrück (J.). Sur la quantité d'air indispensable à la respiration pendant le sommeil, 14.
Dietzenbacher. Propriétés nouvelles du soufre, 63.
Donné. Génération spontanée, 331.
Dragendorf (H.). Dosage des matières amylacées dans les végétaux, 186.
Druelle. Guérisons de la vigne malade, 463.
Duchartre (P.). Décoloration des fleurs du lilas (syringa vulgaris) dans la culture forcée, 248.
Dumas, Maumené, Berthelot, de Fleurieux, Milon et Jobin. Faits relatifs à la fermentation, 333.
Duquenelle et Ernest Baudrimont. Analyse chimique d'anciens collyres romains, 102.

E

England (William). Traitement des résidus photographiques, 255.
Enz. Acide cyanhydrique des noyaux de prunes, 407.
Ewert (A.). Essai du chlorure de chaux au moyen du permanganate de potasse, 185.

F

Flajolot. Dosage du cuivre et essai du ferrocyanure de potassium, 445.
Fleck (H.). Fabrication des cyanures et des prussiates, 284. — Sur l'industrie des produits chimiques dans le Lancashire, 290.
Fleurieu (de), Berthelot, Dumas, Maumené, Milon et Jobin. Faits relatifs à la fermentation, 333.
Fordos. Matière verte du bois mort, 331.
Frésénius et Kynaston. Sur le dosage du sulfure de sodium des lessives de la soude brute, 363.

G

Gaiffe. Machine à graver électro-magnétique, 225.
Galibert (A.). Appareil respiratoire de sûreté pour pénétrer dans un milieu rempli de gaz délétères ou de fumée, 412.
Garneri, de Turin. Photergimétrie, 253.
Geitner. Décomposition de l'acide sulfureux à la température de 200°, 14.
Gélis (A.). Réactif nouveau propre à déceler le chlore dans les produits industriels, 439.
Gélis (A.). — Gérard (de). Décomposition de l'eau par le soufre, 236.
Gerland. Dosage volumétrique du tannin au moyen de l'émétique, 397.

Gilbert et Lawes. Assimilation de l'azote par les végétaux, 164.
Girard et Davanne. Action du sulfocyanure d'ammonium sur le composé d'albumine et d'argent, 115.
Giraud-Dargaud. Moyen pour décortiquer le blé, 33.
Glénard, J. Nicklès et Béchamp. Sur le vin tourné, 107.
Godinus. Bain révélateur à l'acide formique; phot.; 324.
Gore. Acide carbonique liquide considéré comme dissolvant, 232.
Gossage. Préparation de potasse et de soude au moyen des chlorures de ces bases, 425.
Groll. Dosage du zinc dans ses minérais, 71.
Gruber et Waidelin. Préparation de la fonte émaillée, 357.
Guido Schnitzer. Sur les tartres bruts, 464.
Guinon, Marnas et Bonnet. Echantillon teint par la coralline, 55. — Sur la péonine, matière colorante rouge, 278.
Guillermond. Titrage du quinquina, 355.
Gunsberg (R.). Action de la dextrine et de la gomme arabique sur l'albumine, 279.

H

Hadon (Edw. Ash.). Recherche de l'alun dans le pain, 33.
Hautefeuille. Application du procédé Levol pour le dosage du manganèse et le dosage de l'acide chromique, 444.
Heisch (Charles). Collodion photographique, 274.
Heracus. Fusion du platine au moyen du charbon de bois, 134.
Hix, de New-York. Sur les huiles de pétrole, 346.
Hoffacker. Préparation de la soude et de la baryte, 467.
Hofmann (A. W.). Sur les différentes espèces d'anilines du commerce, 259. — Rapport sur les produits chimiques et le progrès de la chimie à l'occasion de l'Exposition de Londres, 447.
Holtot (E.) et Liégeois. Préparation de l'aconitine, 353.
Horsley (John). Mélange explosif, 63.
Houzeau. Composition des poussières du nettoyage des débourrages de laines, 8.
Howard (John Eliot). Analyse chimique des feuilles du *Cinchona cærulea*, cultivé dans l'Inde anglaise, 408.

J

Jaussens (le docteur). Hémostatique, 410.
Jeanrenaud. Collodion sec, 48.
Jobin, Milon, Dumas, Maumené, Berthelot et de Fleurieux. Faits relatifs à la fermentation, 333.
Johnson (R.) et Calvert. Action de l'acide sulfurique sur le plomb, 91.
Joly, Masset et Pouchet. Sur la génération spontanée, 369.

K

Kayser. Emploi comme agent révélateur d'un mélange de sulfate de fer et de sucre de lait, 163.
Kersting (R.). Brucine, réactif très-sensible de l'acide azotique, 158.
Kessler (L.). Fabrication du sucre de betteraves; nouveau système de défécation, 84, 252. — Gravure à l'acide fluorhydrique au moyen de l'impression de la réserve, 226. — Sur un antidote de l'acide fluorhydrique, 230.
Kibble. Emploi de l'azotite d'argent, 50.
Knapfl (L.). Pourpre de cassius, 234.
Kromeyer et Ludwig. Principe amer de la gentiane, 409.
Kubel. Matière cristallisée de l'*enonymus europæus*, 136.
Kynaston et Frésénius. Dosage du sulfure de sodium des lessives de soude brute, 363.

L

Laborde (l'abbé). Emploi des sels d'alumine mélangés aux acides gallique et pyrogallique pour développer les épreuves photographiques, 162.
Lalieu. Sous-nitrate de bismuth médicinal, 282.
Lamy. Propriété toxique du thallium, 360.
Landerer. Hydromagnésite, 61. — Elimination de l'acide gallique par les urines, 183.
Laneau. Sulfate d'atropine cristallisé, 252.
Langley (W.). Sur la recherche de la picrotoxine, 105.
Lawes et Gilbert. Assimilation de l'azote par les végétaux, 164.
Legrand (A.). Fabrication du savon à l'huile de coco, à chaud sur lessives, 139.
Le Guen. Fonte au wolfram, 300.
Lemaire. Du rôle des infusoires dans la germination, 371.
Lermer. Principe immédiat du houblon, 455.
Leroy (F. G.). Hydrate ferrique contre-poison de l'arsenic, 88.
Letheby (A.). Dosage du soufre contenu

dans le gaz d'éclairage, 237. — Propriété physiologiques de la nitrobenzine et de l'aniline, 404.
Lewis (Joseph). Tirage des positives, 325.
L'Hote (Louis). Essai des oxydes de manganèse par le procédé Levol, 361.
Liebig (J. de). La plante, 198.
Liégeois et E. Holtot. Préparation de l'aconitine, 353.
Liesegang. Renforcement des épreuves, 50.
Lightfoot (John). Camphre comme réactif pour les corps gras, 179. — Emploi du camphre pour certaines teintures, 181. — Camphre et alumine, 182.
Luca (de). Action de l'acide sulfurique sur la peau du ver à soie, 357. — Des pains trouvés à Pompéi, 357. — Maturation des olives, 372,
Luca (de) — Maumené. Acide acétique du vin, 371.
Luchs (F.). Préparation du collodion, 118.
Ludwig et Kromeyer. Principe amer de la gentiane, 409.
Lutnes (de). Préparation de l'orcine cristallisée, 232.

M

Macqueen et Binks. Régénération du bioxyde de manganèse, 60.
Malaguti. Empoisonnement par l'arsenic, 358. — Sulfate de cuivre conservé dans une marmite en fonte sans que le sel cuivrique se soit décomposé, 358.— Analyses de l'eau de Dinan, 484.
Mallet (A.). Fabrication de l'alcool au moyen du gaz, 336.
Mangon (Hervé). Emploi d'eaux d'irrigation sous divers climats, et théorie de leurs effets, 81. — Action des tremblements de terre sur la pureté des eaux, 386.
Marchand (E.). Laudanum de Rousseau, 354.
Marnas, Guinon et Bonnet. Echantillon teint par la coralline, 55. — Sur la péonine, matière colorante rouge, 278.
Masset, Pouchet et Joly. Génération spontanée, 369.
Matthiessen (A.) et J. Russel. Causes des soufflures dans le cuivre, 17.
Maumené, Jobin, Dumas, Milon, Berthelot, de Fleurieux. Faits relatifs à la fermentation, 333.
Maumené — de Luca. Acide acétique du vin, 371.
Mayer (F.). Dosage des alcaloïdes végétaux, 102.
Melsens. Emploi des sulfites dans la fabrication du sucre, 85.
Mène (Ch.). Nouvelle couleur verte minérale, 280. — Acide carbonique atmosphérique, 332. — Analyse des eaux en général, 385. — Vert nouveau, 400.
Mercet et Vial. Nouveaux procédés de gravure, 223.
Meunier (Stanislas). Forme globulaire des liquides et des gaz sur leur propre surface, 367.
Meynier. Emploi du sulfocyanhydrate d'ammoniaque, 48. — Du sulfate double de protoxide de fer et d'ammoniaque, 49.
Mille. Gazo-lampe, 386.
Miller (le docteur). Transparence photographique des corps, 163.
Millon (E.). Préparation du sulfocyanure d'ammonium, 326.
Millon et Commaille (A.). Purification de l'argent, 99.
Millon et Morin. Analyse de l'étain employé à l'usage domestique, 20.
Milon, Berthelot, de Fleurieux, Maumené, Jobin, Dumas. Faits relatifs à la fermentation, 333.
Mitchell (J.). Extraction du cuivre des minerais pauvres, 100.
Mitscherlich (A.). Réduction par le zinc des sels ferriques, 362.
Mohr. Sur la découverte du pouvoir absorbant des terres arables, 328.
Monckhoven (le docteur Van). Décomposition du collodion, 161. — Action nuisible des vernis sur les clichés; moyen d'y remédier, 221.
Monier (E.). Altération des sirops par une ébullition prolongée, 177.
Moore. Substance cireuse du *Myrica cerifera*, 284.
Moreau (Armand). Sur l'air de la vessie natatoire des poissons, 384, 460.
Morin (M. le général). Assainissement de l'air, 458.
Morin et Millon (E.). Analyse de l'étain employé à l'usage domestique, 20.
Morvan. Reproduction photographique sur pierre, 327.
Mouchot. Silicades ou médicaments à excipient de silice en gelée, 283.
Moullade. Application de la glycérine à la conservation d'animaux, 283.
Murphy. Sur la recherche toxicologique de l'acide cyanhydrique, 231.

N

Nicklès (J.). Théorie physique des odeurs et des saveurs, 78. — Réponse à une réclamation de M. Bé-

champ (n° de mai, 189), 319. — Sur le vin de pelle, 450.
Nicklès (J.), Béchamp et Glénard. Sur le vin tourné, 107.
Niepce de Saint-Victor. Expériences sur la reproduction photographique des couleurs, 51.
Nogués (A. F.). Cristallisation par mouvement moléculaire sans fusion, 10.
Norman Tate. Préparation industrielle de la soude caustique, 89.

O

Oudemans. Acides gras de l'huile de pavot, 411.
Ozanam. Désagrégation de la soie par la dissolution de cuivre ammoniacal, 57.

P

Parisot (L.). Recherches expérimentales sur l'absorption par le tégument interne, 360.
Parisot et Villemin. Rôle de la peau dans les bains médicinaux, 459.
Parmalee. Vulcanisation du caoutchouc au moyen du sulfure de carbone, 91.
Pascal (N.). Alcoolé de guaco, 410.
Pattinson. Présence du zinc, du cobalt et du nickel dans le minerai de fer de Cleveland, 398.
Pelouze et Cahours. Liquide pour l'éclairage et pour détacher les étoffes, 149.
Peltzer et Wohl. Effets nuisibles des émanations de plomb et de zinc, 407.
Pepper et Crookes. Préparation de l'oxygène pour les usages industriels. Application des crasses de zinc, d'après la méthode de MM. Webster et J. Porter, 141.
Perrier et Possoz. Extraction du sucre colonial et indigène, 295.
Persoz (J.), fils. Action du chlorure de zinc sur la soie, 9.
Phipson. Analyse de la sombrérite, 77. — Composition des résidus des épurateurs du gaz de l'éclairage, 172. — Nouvelle méthode pour mesurer l'action chimique des rayons solaires, 372.
Pierre (Isidore). Maturation du colza, 242. — Commerce du colza, 243. — Maturation du blé, 449. — Maladie du colza, 449.
Planchaud. Eau distillée de laurier-cerise, 88.
Pohl (J. J.). Sur la fermentation du vin, 36.
Poitevin. Nouveaux procédés d'impression photographique, 114. — Nouveau procédé au charbon, 378.
Possoz et Perrier. Extraction du sucre colonial et indigène, 295.
Pouchet, Joly et Masset. Génération spontanée, 369.
Poumarède. Traitement des minerais argentifères, 303.

R

Rammelsberg. Sur la non-existence de l'azote dans la fonte miroitante, 298.
Reiset. Respiration des animaux d'une ferme, 244. — Alimentation et engraissement du bétail, 246.
Reynoso (Alvaro). Sur l'emploi du bisulfite de chaux dans la fabrication du sucre de canne, 41.
Richardson, Stevenson et Clapham. Sur les manufactures de produits chimiques de la Tyne, 426. — Séparation du plomb dans l'antimoine, 476.
Ridan. Principe toxique de reboul, 465.
Rigaud. Reproduction sur pierre des lithographies nouvelles et anciennes, 277.
Robinet. Faits pour servir à l'étude de l'eau de pluie, 356.
Robbins. Peroxyde de fer magnétique, 112.
Roscoe. Application de l'analyse spectrale à la fabrication de l'acier fondu, 157. — Sur la présence d'une combinaison carbonée cristallisable et du soufre libre dans la pierre météorique d'Alais, 366.
Rottier. Conservation du bois au moyen de l'huile lourde de houille, 237.
Roussin (Z.). Assimilation des substances isomorphes, 87. — Application des nitroprussiates à la photographie, 478. — Aréomètre employé par les photographes, 478.
Roux. Source de brome et de potasse; composition de l'eau de la mer Morte, 483.
Russel (J.) et Matthiessen (A.). Des causes des soufflures dans le cuivre, 17.

S

Sainte-Claire Deville (H.) et Troost. Décomposition de l'eau par la chaleur, 145. — Porosité du platine, 236.
Salleron (J.). Sur un correcteur géométrique, 110.
Scheurer-Kestner (A.). Dosage rapide des sulfures solubles renfermés dans les soudes brutes, 19. — Analyse du sel gemme de Dieuze, 108. — Prépa-

ration et emploi du silicate de soude, 150. — Sur les différentes espèces d'anilines du commerce, 260. — Sur la fabrication des produits réfractaires; résumé, 264. — Expériences et recherches sur le violet d'aniline, 469. — Sur un mordant de fer, 468.
Schlagdenhauffen. Préparations et titrage de l'eau d'amandes amères, 379.
Schorlemmer. Constitution chimique de l'huile minérale d'Amérique, 174.
Schrader (E.). Précipitation des dissolutions des chlorures alcalins par l'acide chlorhydrique, 155.
Schrœtter. Présence du cæsium et du rubidium dans les eaux-mères de la saline d'Aussel et dans certains micas, 31.
Schuch (L.). Traitement de la cryolithe par la soude caustique et la vapeur d'eau, 257.
Schur. Fabrication du verre opaque, 152.
Schwartz (A.). Purification et sublimation du camphre, 179. — Préparation des cuirs à la fabrique de Neckinger Mills, Bermondsey, près de Londres, 343. — Sur des tuyaux de plomb destinés à des conduites d'eau, 384.
Scrader (C.). Préparation du chlorure de chaux, 258.
Sestini (Fausto), de Florence. Détermination de la richesse du chlorate de potasse, 263. — Combinaison chimique du soufre et de l'iode, 401.
Sichel (Ed.). Moyen d'enlever les corps gras que retiennent les extraits alcooliques de parfumerie, 178.
Siemens, Acide sulfurique extrait du plâtre, 466.
Signol. Sur le sang de rate, 459.
Simler (Th.). Présence de l'acide gallique dans certains vins, 15.
Smedt (de). Préparation du sous-nitrate de bismuth, 409.
Soret. Nature de l'ozone, 156.
Stanford (C.). Préparation d'oxyde de cuivre pour l'analyse organique, 238.
Stenhouse (J.). Emploi de la paraffine pour rendre imperméable les tissus, 262.
Stevenson, Clapham et Richardson. Manufactures de produits chimiques de la Tyne, 426.
Stolba. Mordant de fer, 468.
Storer (Frank). Substitution du verre soluble au savon résineux dans la fabrication des savons, 5. — Sur le fer cuivré, 99. — Sur la contrefaçon des billets de banque, 109. — Dictionnaire des solubilités, 448.
Sutton (Thomas). Collodion sec rapide, 278.

T

Terreil. Dédoublement des épreuves sur papier albuminé, 161.
Thénard (Paul). Notice sur ses travaux, 239.
Thibierge. Essai des garances, 157. — Préparation de la soude, 466.
Trompson (Lewis). Fabrication du nickel et du cobalt, 474.
Thomsen (J.), fabricant à Copenhague. Industrie de la cryolithe, 153, — 289.
Tichborne. Recherche de la cantharidine, 231.
Tieghem (Van). Coloration rose développée dans les fibres végétales, par l'action ménagée des acides, 254.
Timbalagrave. Sirop de limon, 355.
Torchon (Ch.). Application des indices de réfraction à l'analyse des huiles essentielles, 442.
Troost. Traité de chimie pour le baccalauréat, 447.
Troost et H. Sainte-Claire Deville. — Purification du zinc, 473. — Porosité du platine, 236.

U

Urazek. Combinaisons arsenicales contenues dans l'acier, 133.

V

Vial et Mercet. Nouveaux procédés de gravure, 223.
Ville (Georges). Sur le moyen de définir par la végétation l'état moléculaire des corps. Analyse de la terre végétale par des essais de culture, 332.
Villemin. Du rôle de la peau dans les bains médicinaux, 459.
Vincent. Insuffisance de certains caractères de l'opium, 360.
Vohl (H.). Guano de poissons de Norwége, 329. — Présence du soufre dans différentes matières servant à l'éclairage, 345.

W

Wacher (le docteur). Reconnaître depuis combien de temps une arme à feu a été tirée, 445.
Waidelin et Gruber. Préparation de la fonte émaillée, 357.
Waldrack (Ch.). Procédé de M. Ferrier à l'albumine, 375.
Ward (F. O.). Utilisation des résidus textiles de coton et de laine, et nouveau procédé de séparation des matières végétales et animales, 43.

WARNER (W. H.). Photographie instantanée, 222.
WEIL (Frédéric). Bitumes de Cuba, 93. — Sur l'huile de pétrole de la Pensylvanie, 94. — Sur deux matières tinctoriales nouvelles, rouge et jaune, de Montevideo; garance et bois jaune, 96. — Coloration du beurre en jaune par un composé toxique, 359.
WILDENSTEIN (R.). Dosage de l'acide sulfurique par liqueurs titrées, 363.
WIEDERHOLD. Sur l'huile minérale naturelle d'Amérique, 147. — Décoloration de l'huile de palme, 237.
WIMMER. Moyen de distinguer les huiles grasses des huiles siccatives, 179.
WOEHLER. Plomb de couleur rouge, 156.
WOHL (H.). Préparation de la nitrobenzine et son emploi dans la parfumerie, 361. — Préparation industrielle de l'aniline, 261.
WOHL et PELTZER. Effets nuisibles des émanations des usines de plomb et de zinc, 407.
WOOD. Alliage fusible à 82°, 68. — Préparation d'un savon de potasse pur, applicable à l'analyse des eaux potables par la méthode de Clark, 159.

Z

ZENNER (D.). Concentration du cuivre dans l'intérieur des pyrites grillées, 438.

FIN DE LA TABLE DES AUTEURS.

TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES

A

Académie des sciences. Mort de M. Mitscherlich, 447.

Acide acétique du vin, 371.

— carbonique atmosphérique, 332. — Sa décomposition par la substance verte des feuilles, 461.

— carbonique liquide considéré comme dissolvant, 232.

— chromique. Application du procédé Levol pour le dosage du manganèse ou dosage de l'acide chromique, 444.

— cyanhydrique. Recherche toxicologique, 231. — Sur la quantité qu'on peut obtenir de noyaux de pruniers, 407.

— fluohydrique. Sur un antidote sec et acide, 230.

— gallique. De sa présence dans certains vins, 15. — Son élimination par les urines, 183.

— sulfureux. Sa décomposition à la température de 200°, 14.

— sulfurique. Son action sur le plomb, 91. — Sur la peau du ver à soie, 357. — Dosage de l'acide sulfurique par les liqueurs titrées, 363.

— sulfurique arsénifère. Présence de l'arsenic dans le soufre de Sicile, 154. — Purification de l'acide sulfurique arsenifère, 154, 425. — Probabilités d'erreurs de ce procédé, 483.

— sulfurique extrait du platine, 466.

Acides gras de l'huile de pavot, 411.

Acier. Études sur l'acier, 64, 98, 130, 295. — Sur des combinaisons arsenicales contenues dans l'acier, 133. — Application de l'analyse spectrale à la fabrication de l'acier fondu, 157.

Aconitine. Sa préparation, 353.

Air. Sur la quantité d'air indispensable à la respiration durant le sommeil, 14. — Assaini par la vapeur d'eau, 458. — Air de la vessie des poissons, 460.

Alcaloïdes. Dosages des alcaloïdes végétaux, 102. — Moyen de les dissoudre dans les huiles, 136.

Alcool. Sur sa fabrication au moyen du gaz, 136.

Alcoolé de guaco, 410.

Alimentation et engraissement du bétail, 246.

Alliages d'argent et de nickel, purification du nickel, 66.

Alliage fusible à 82° centigr., 68. — Nouvel alliage pour métal de canons, 188.

Allumettes sans phosphore, 184.

Alumine et camphre, 182.

Alun. Sur la recherche de l'alun dans le pain, 33.

Amandes amères (préparation et titrage de l'eau d'amandes amères, 379.

Analyses de la terre végétale par des essais de culture, 332.

Aniline. Couleur rouge obtenue avec l'aniline, 8. — Rouge d'aniline, 8. — Couleurs de l'aniline et autres, 56. — Noir d'aniline, 119. — Recherches concernant la fabrication des couleurs d'aniline, 113. — Application du rouge d'aniline à l'impression des tissus, 169. — Application du violet d'aniline sur le coton au moyen de l'aluminate de soude, 234. — Sur les différentes espèces d'anilines du commerce, 259, 260. — Préparation industrielle de l'aniline, 261. — Expériences et recherches sur le violet d'aniline, 419.

Aniline et Nitrobenzine. Sur leurs propriétés physiologiques, 404.

Annuaires scientifiques, 159.

Antimoine séparé du plomb, 476.

Appareil respiratoire de sûreté pour séjourner sous l'eau ou pénétrer dans un milieu rempli de gaz délétères ou de fumée, 413.

Application du procédé Levol pour le dosage du manganèse ou dosage de l'acide chromique, 444.

Applications des lois de la réfraction à l'analyse chimique, 318.

Arséométrie appliquée à la photographie, 478.

Argent. Sa purification, 99.

— aurifère. Extraction des minérais, 456.

Armes a feu. Reconnaître depuis combien de temps une arme à feu a été tirée, 445.

Arsenic. Hydrate ferrique contre-poison de l'arsenic, 88. — Ingestion d'une forte quantité d'arsenic suivie de mort et sans constatation d'empoisonnement, 358. — Recherche de l'arsenic, 483.

Arsenic et Thallium. Sur leur présence dans les préparations de bismuth; moyen de les purifier, 58.
Assimilation des substances isomorphes, 87.
Atropine. Préparatien du sulfate d'atropine cristallisé, 232.
Azote. Assimilation de l'azote par les végétaux, 164. — Sur la non-existence de l'azote dans la fonte miroitante, 298.

B

Bains médicinaux. Leur action, 459.
Baryte. Son emploi dans le traitement des mélasses, 116. — Sa préparation, 467.
Beurre. Sa coloration en jaune par un composé toxique, 359.
Bicarbonate (sur le) d'ammoniaque natif, 168.
Bile. Ses caractères, 411.
Billets de banque. Sur leur contrefaçon, 109.
Bisulfite de chaux. Sur son emploi dans la fabrication du sucre de canne, 41.
Bitumes. Mémoire sur les bitumes de Cuba, 93.
Blanchissage du linge, 336.
Blé. Moyen pour décortiquer le blé, 33. — Sur le blé, le froment et la paille, 241. — Sur sa maturation, 449. — Sur le blé trouvé à Pompéi, 465.
Bois. Sa conservation au moyen de l'huile lourde de houille, 237. — Sur la pourriture du bois, 331. — Matière verte du bois mort, 331.
Boue. Sur la constitution des boues de quelques chambres de plomb et leur utilisation pour l'extraction du thallium, 293.
Bougies. Sur la fabrication des bougies stéariques, 235, 350.
Bronze. Sur le bronze d'aluminium, 300.
Brucine comme réactif très-sensible de l'acide azotique, 158.

C

Cæsium et rubidium. Sur leur présence dans les eaux mères de la saline d'Aussel et dans certains micas, 31.
Calcaire rouge. Analyse du calcaire rouge de Hunstanton sur la côte de Norfolk, 76.
Camphre. Utilisation de sa rotation comme réactif pour les corps gras et pour distinguer certaines teintures, 179, 181. — Purification et sublimation du camphre, 179.
Camphre et albumine, 182.
Canons. Nouvel alliage pour métal de canons, 188,
Cantharidine. Sur sa recherche, 231.
Caoutchouc. Sa vulcanisation au moyen du sulfure de carbone, 91.
Cartouches imperméables de M. Dornbach et emploi des nitrates hygroscopiques dans la fabrication de la poudre de guerre, 91.
Charbon de bois. Sur la fusion du platine au moyen du charbon de bois, 134.
Chimie appliquée. Prix fondé par feu M. Paul Bonfils, 191.
Chimie pour le baccalauréat, 447.
Chlorate de potassium. Détermination de sa richesse, 263.
Chlore. Note sur un réactif nouveau propre à déceler la présence du chlore dans les produits industriels, 439. — Résidu de sa fabrication employé comme flux, 474.
Chlorure de chaux. Essai de ce chlorure au moyen du permanganate de potasse, 185. — Observations sur la préparation du chlorure de chaux, 258.
Chlorure de zinc. Son action sur la soie, 9.
Chinchona succirubra. Sa culture dans l'Inde anglaise; analyse chimique de ses feuilles, 408.
Cobalt. Présence du cobalt, du nickel et du zinc dans le minerai de fer de Cleveland, 398. — Préparations du cobalt et du nickel, 474.
Coloration rose développée dans les fibres végétales, par l'action ménagée des acides, 251.
Colza. Sur sa maturation, 242. — Commerce du colza, 243. — Maladie du colza, 449.
Combinaison carbonée cristallisable dans la pierre météorique d'Alais, 366.
Coralline. Préparation et échantillon, 55.
Corps gras. Leurs caractères, 89. — Moyen d'enlever les corps gras que retiennent les extraits alcoliques de parfumerie, 178.
Correcteur gazométrique. 110.
Coton et Laine. Utilisation des résidus textiles de coton et laine; nouveau procédé de séparation des matières végétales et animales, 43.
Cours élémentaire de chimie; bibliographie, 319.
Crasses de zinc. Leur application, 141.
Cristallisation par mouvement moléculaire sans fusion, 10.
Cryolithe. Son emploi dans l'industrie,

1, 153, 289. — Note sur le traitement de la cryolithe par la soude caustique et la vapeur d'eau, 257.
Cuirs. Leur préparation à la fabrique de Neckinger, Mills, Bermondrey, 343.
Cuivre. Faits pour servir à l'histoire de la métallurgie du cuivre, 16. — Des causes des soufflures dans le cuivre, 17. — Extraction du cuivre des minérais pauvres, 100. — Recherche du cuivre dans les huîtres, 156. — Sur le cuivre normal dans les végétaux, 184. — Sur la composition de quelques variétés de cuivre natif, 187. — Préparation de l'oxyde de cuivre prr l'analyse organique, 238. — Sur la concentration du cuivre dans l'intérieur des pyrites grillées, 438. — Nouvelle méthode de dosage du cuivre et d'essai du ferrocyanure de potassium, 445.
Cyanures et prussiates. Procédé de fabrication, 284.

D

Dégras. Essai du dégras employé par les tanneurs, 183.
Dextrine. Action de la dextrine et de la gomme arabique sur l'albumine, 279.
Dictionnaire des solubilités, par M. Frank Storer, 448.
Distillation. Faits pour servir à son histoire, 335.
Dosage (sur le) des matières amylacées dans les végétaux, 186.

E

Eaux. Sur les eaux potables, 60. — Expériences sur l'emploi d'eaux d'irrigation, 81. — Eau de la Dhuys, 83. — Question des eaux, 84. — Analyse spectrale de l'eau minérale d'Ems, 109. — Sur l'eau distillée de laurier-cerise, 88. — Décomposition de l'eau par la chaleur, 145. — Décomposition de l'eau par le soufre, 236. — Question des eaux médicinales, 313. — Sur les eaux publiques, 317. — Analyse des eaux, 318. — Faits pour servir à l'étude de l'eau de pluie, 356. — Préparations et titrage de l'eau d'amandes amères, 379. — Sur les tuyaux de plomb destinés à des conduites d'eau, 384. — Sur l'analyse des eaux en général, 385. — Action des tremblements de terre sur la pureté des eaux, 386. — Analyse de l'eau de Dinan, 484.
Ébulliscope, 387.
Éclairage. Liquide proposé pour l'éclairage et pour détacher les étoffes, 149.
Effets nuisibles des émanations qui viennent des usines de plomb et de zinc, 407.
Engraissement et alimentation du bétail, 246.
Enonymus Europoeus. Sur sa matière cristallisée, 136.
Éponges. Leur décoloration, 388.
Essai du dégras employé par les tanneurs, 183.
— analytique d'un vernis, 444.
Étain. Analyse de l'étain employé à l'usage domestique, 20.
Étoffes. Liquide proposé pour détacher les étoffes et pour servir à l'éclairage, 149,

F

Fer. Sur le fer cuivré, 99.
Fermentation. Faits pour servir à son histoire, 333.
Ferrocyanure de potassium et cuivre. Nouvelle méthode de dosage du cuivre et d'essai du ferrocyanure de potassium, 445.
Fécules vertes. Leur action sur l'acide carbonique, 330, 461.
Fève de Calabar, 411.
Fleurs employées dans la parfumerie, 463.
Fonte. Analyse de fontes anglaises et des matières employées pour leur fabrication, 24. — Essai de fonte au wolfram, 300. — Préparation de la fonte émaillée, 357. — Influence du flux sur la composition des fontes manganézifères, 472.
Froment (Sur le), le blé et la paille, 241.
Fusibilité relative de différents silicates, 135.

G

Garance. Utilisation du camphre pour distinguer les teintures en garance et en garancine, 179, 181. — Essai des garances, 157.
Gaz. Sur la fabrication du gaz de l'éclairage au moyen de l'huile de pétrole d'Amérique, 68. — Sur la composition des résidus des épurateurs de gaz de l'éclairage, 172. — Dosage du soufre contenu dans le gaz d'éclairage, 237. — Observations sur la nature des gaz produits par les plantes submergées sous l'influence de la lumière, 330.
Gaz et liquides. De la forme globulaire qu'ils peuvent prendre sur leur propre surface, 367.
Gazo-lampe Mille, 386.

Génération spontanée. Faits pour servir à son histoire, 331, 369.
Gentiane. Son principe amer, 409.
Germination. Du rôle des infusoires dans la germination, 371.
Glycérine. Application à la conservation des animaux, 283.
Gomme arabique. Action de la gomme arabique et de la dextrine sur l'albumine, 279.
Goudron. Matières colorantes dérivées du goudron, 278.
Graisse. Utilisation de la rotation du camphre comme réactif pour les corps gras et pour distinguer certaines teintures, 179, 181.
Gravure. Nouveaux procédés de gravure, 223. — Machine à graver électro-magnétique, 225. — Gravure à l'acide fluorhydrique au moyen de l'impression de la réserve, 226.
Guano. Note sur le guano de poissons de Norwége, 329.
Gutta-Percha. Procédé pour la blanchir, 137.

H

Hémostatique du docteur Jaussens, 410.
Houblon. Principe immédiat, 445.
Huiles essentielles. Application des indices de réfraction à leur analyse, 442.
— grasses. Moyen de les distinguer des huiles siccatives, 179. — Décoloration de l'huile de palme, 237. — Acides gras de l'huile de pavot, 411.
— minérales d'Amérique, 94, 147, 174, 304, 346. — Conservation du bois par l'huile lourde de houille, 237.
Hydrate ferrique. Contre-poison de l'arsenic, 88.
Hydromagnésite, 61.
Hygiène publique, 386. — aité sur la matière, 484.

I

Impression et teinture, 278.
Indice de la mort, 410.
Infusoires. Rôle dans la germination, 371.
Iode. Sur sa combinaison chimique avec le soufre, 401.

L

Laine. Composition des poussières du nettoyage des débourrages de laine, 8.
— et Coton. Utilisation des résidus de coton et de laine, et nouveau procédé de séparation des matières végétales et animales, 43.
Lake-ore. (Minerai de fer), 17.
Laudanum de Rousseau, 354.
Laurier-cerise. Eau distillée, 88.
Limon. (Sirop de), 355.
Liquides et Gaz. De la forme globulaire qu'ils peuvent prendre sur leur propre surface, 367.
Lumière. Son action sur les végétaux, 369.

M

Manganèse. Application du procédé Levol pour le dosage du manganèse ou dosage de l'acide chronique, 444.
Matières amylacées. Sur leur dosage dans les végétaux, 186.
— tinctoriales. Sur deux matières tinctoriales nouvelles, rouge et jaune, provenant de Montevideo, 96.
Maturation des olives, 372.
Mélange explosif, 63.
— inflammable par friction et ne contenant ni phosphore, ni substance vénéneuse, 184.
Mélasses. Leur utilisation, 85.
Minerais argentifères. Leur traitement, 303.
Minium. Nouveau procédé de préparation, 292.
Mordant de fer, 468, 470.
Mort aux rats, 353.
Myrica *cerifera*. Sa substance cireuse, 184.

N

Nickel, zinc et cobalt. Sur leur présence dans le minérais de fer de Cleveland, 398; — leur préparation, 474.
Nitrates hygroscopiques. Leur emploi dans la fabrication de la poudre de guerre et cartouches imperméables, 91.
Nitrobenzine. Préparation et emploi dans la parfumerie, 361.
Nitrobenzine et aniline. Leurs propriétés physiologiques, 104.
Noir d'aniline, 119.
Notice sur les travaux de M. Paul Thénard, 239.

O

Observations sur les gaz produits par les plantes submergées sous l'influence de la lumière, 330.
Odeurs et saveurs. Leur théorie physique, 78.
Olives. Leur maturation, 372.
Ophthalmie produite par le soufrage des vignes, 351.

Opium. Insuffisance de certains de ses caractères, 360.
Orcine cristallisée. Nouveau mode de préparation, 233.
Os. Préparation comme engrais, 117.
Oxyde de carbone produit par les plantes, 461.
Oxyde de cuivre. Préparation pour l'analyse organique, 238.
Oxydes de manganèse. Note sur leur essai par le procédé Levol, 361.
Oxygène. Préparation pour les usages industriels, 141.
Ozone. Sa nature, 156.

P

Paille (sur la), le froment et le blé, 241.
Pains trouvés à Pompéi, 357.
Paraffine. Son emploi pour rendre imperméable des tissus, 262.
Parfumerie. Fleurs qu'elle emploie, 463.
Péonine. Matière colorante rouge, 278.
Peroxyde de fer magnétique, 112.
Phénol. Nouvelle réaction et transformation probable en acide rosalique, 56.
Photographie acide fluorhydrique. Gravure au moyen de l'impression de la réserve, 226. — Acide formique. Bain révélateur, 324. — Albumine. Procédé de M. Ferrier, 375. — Argent. Procédés pour augmenter l'épaisseur de la couche déposée sur le collodion, 324. — Argent. Procédés pour donner de l'opacité au dépôt d'argent, 324. — Azotite d'argent. Son emploi, 50. — Bromures. Leur emploi dans le collodion, 53. — Charbon. Procédé de M. Poitevin. 378. — Chlorure double d'or et de calcium, 49. — Clichés. Leur renforcement sous l'influence de la lumière, 86, 275. — Clichés. Action nuisible des vernis et moyen d'y remédier, 221. — Clichés. Augmentation ou diminution de vigueur des clichés vernis, 223. — Collodion. Sa préparation, 113. — Sa décomposition, 161. — Formule pour opérer l'hiver, 276. — Collodion humide. Augmentation de sa sensibilité, 275. — Collodion instantané, 324. — Collodion photographique, 274. — Collodion sec, 48, 273, 321, 323, 374. — Couleurs. Sur leur reproduction photographique, 51. — Double impression, 377. — Epreuves. Leur renforcement, 50. — Epreuves positives, 276, 325. — Par le fer, 325. — Glaces collodionnées. Leur conservation, 51. — Gravure. Nouveaux procédés, 223. — Machine à graver électro-magnétique, 225. — Impression photographique. Nouveaux procédés, 114. — Impression photographique sur l'iris, 257. — Lithographies nouvelles et anciennes. Leur reproduction sur pierre, 277. — Négatifs destinés à l'amplification, p. 276. — Papier albuminé. Dédoublement des épreuves, 161. — Papiers photographiques émaillés, 220. — Photergimétrie, 255. — Application de l'aéométrie, 478. — Photographie instantanée, 222. — Reproduction sur pierre, 327. — Photographie en campagne, 326. — Photo-lithographie. Procédé au savon d'argent, 379, 481. — Autre procédé, 481. — Rayons solaires. Nouvelle méthode pour mesurer leur action chimique, 372. — Résidus photographiques. Leur traitement, 255. — Sels d'alumine mélangés aux acides gallique et pyrogallique pour développer les épreuves photographiques, 162. — Sulfate double de protoxyde de fer et d'ammoniaque, 49, 87. — Sulfate de fer et sucre de lait. Leur mélange employé comme agent révélateur, 162. — Sulfite double de fer; bain révélateur, 277. — Sulfocyanure d'ammonium. Son emploi, 48, 374. — Sa préparation, 326. — Son action sur le composé d'albumine et d'argent, 115. — Transparence photographique des corps, 163. — Verres jaunes pour laboratoire, 327. — Action de la lumière sur les nitroprussiates, 478. — Chromo-photographie, 481.
Picrotoxine. Recherche sur la picrotoxine, 105.
Pierre météorique d'Alais. Sur la présence d'une combinaison carbonée cristallisable et du soufre libre, 366.
Pin. Note sur les produits tirés des aiguilles de pin, 137.
Plante (la). 193. — Plantes parasites, leur nutrition, 460. — Produisant de l'oxyde de carbure, 461.
Platine. Sa fusion au moyen du charbon de bois, 134. — Sa porosité, 326.
Platrage (sur le) des terres arables, 247.
Plomb rouge, 156.
Plomb et zinc. Effets nuisibles de leurs émanations, 407. — Plomb et antimoine; moyen de les séparer, 476.
Poissons. Sur l'air de leur vessie natatoire, 384.
Potasse caustique. Bouchon pour flacon à, 32.
Potasse et Soude. Leur préparation au moyen des chlorures, 425.
Pourpre de Cassius, 234.
Prix de chimie appliquée fondé par feu M. Paul Bonfils, 191.

Produits chimiques. Sur les manufactures du Lancashire, 296. — Sur celles de la Tyne, 426. — Rapport sur les produits chimiques et le progrès de la chimie à l'occasion de l'exposition de Londres, 447.
Produits réfractaires. Sur leur fabrication, 264.
Prussiates et Cyanures. Procédé de fabrication, 284.
Pyroxyline. Ses applications, 388.

Q

Quinquina. Son titrage, 355.

R

Rats. Nouvelle mort aux, 358.
Réactif nouveau propre à déceler la présence du chlore dans les produits industriels, 439.
Reboul, son principe toxique, 464.
Recherches expérimentales sur l'absorption par le tégument externe, 360.
Réponse de M. Nicklès à M. Béchamp, (189), 319.
Respiration des animaux, 344. — Des poissons, 460.
Rouge d'aniline, 8. — Application à l'impression des tissus, 169.
— de coralline, échantillon, 55. — de Péonine, 278.
Rubidium et Caesium. Leur présence dans les eaux-mères de la saline d'Aussel et dans certains micas, 31.

S

Sang de rate, 469.
Saveurs et Odeurs. Leur théorie physique, 78.
Savon. Fabrication du savon à l'huile de coco, 139. — Préparation d'un savon de potasse pur, applicable à l'analyse des eaux par la méthode de Clark, 159.
Sel. Analyse du sel gemme de Dieuze, 108.
Silicades. Ou médicament à excipient de silice en gelée, 283.
Silicates. Fusibilité relative de différents silicates, 135. — Préparation et emploi du silicate de soude, 150.
Sirops. Leur altération par une ébullition prolongée, 177. — Sirop de limon, 355.
Sociétés de prévoyance et de pharmacie, 448.
Soie. Désagrégation de la soie par la solution de cuivre ammoniacal, 57.
Sombrerite. Analyse et emploi pour la préparation du phosphore, 77.
Soude caustique, Sa préparation industrielle, 89.
Soude et Potasse. Leur préparation au moyen des chlorures de ces bases, 425. — Au moyen du sulfate, 466. — Simultanée avec celle de la baryte, 467.
Soufre. Propriétés nouvelles du, 63. — Dosage du soufre contenu dans le gaz d'éclairage, 237. — Sur sa présence dans la pierre météorique d'Alais, 366. — Sa présence dans différentes matières servant à l'éclairage, 345. — Combinaison du soufre et de l'iode, 401.
Source de brome et de potasse; composition de l'eau de la mer Morte, 495.
Sous-Nitrate de bismuth médicinal, 282. — Nouveau mode de préparation, 409.
Substance cireuse du *Myrica cerifera*, 184.
Substances isomorphes. Leur assimilation, 87.
Sucre. Fabrication du sucre de betteraves, nouveau système de défécation, 84. — Son dosage par le tartrate cupricopotassique, 106, 364. — Fabrication du sucre de betteraves, 252. — Extraction du sucre colonial et indigène, 295.
Sulfates. Sulfate basique de magnésie cristallisé, 63. — Recherche du sulfate de baryte dans une peinture à l'huile, 70. — Préparation du sulfate d'atropine cristallisé, 232. — Tentative d'empoisonnement par l'introduction du sulfate de cuivre dans dans une marmite en fonte, sans que le sel cuivrique se soit décomposé, 358.
Sulfites. Leur emploi pour la fabrication du sucre, 85.
Sulfures. Dosage rapide des sulfures solubles renfermés dans les soudes brutes, 19. — Dosage du sulfure de sodium dans les lessives de soude brute, 363.
Suroxyde de manganèse, sa régénération, 60.
Syringa vulgaris. Décoloration des fleurs de lilas par la culture forcée, 248.

T

Tannin. Son dosage dans les substances astringentes, 73. — Dosage volumétrique du tannin au moyen de l'émétique, 397.
Tartres bruts. Leur analyse, 451. — Tableau, 454.
Teinture et Impression, 278.
Terres arables. Leur plâtrage, 247. — Leur pouvoir absorbant, 328.
Thallium. Propriété toxique, 360. —

Son extraction en grand des boues des chambres de plomb et des fours à pyrites, 435. — Son existence dans l'acide chlorhydrique du commerce, 484. — Son extraction du dépôt volatilisé des fours à pyrites, 484.
THALLIUM et ARSENIC. Leur présence dans les préparations de bismuth; moyen de les purifier, 58.
TISSUS inflammables, 410.

V

VAPEURS nitreuses. Danger de leur inhalation, 330.
VÉGÉTATION. Sur le moyen de définir par la végétation l'état moléculaire des corps; analyses de la terre végétale par des essais de culture, 332.
VÉGÉTAUX. Action de la lumière sur les végétaux, 369, 461.
VERNIS. Analyse, 444.
VERRE. Fabrication du verre opaque, 152. — Soluble, sa substitution au savon résineux dans la fabrication des savons ordinaires, 5.
VERT. Nouvelle couleur verte minérale, 280, 282, 400.
VESSIE des poissons. Air qu'elle renferme, 460.
VIGNE malade. Procédé curatif, 464.
VIN. Sa fermentation, 36. — Sur le vin tourné, 107, 189. — Sur le vin de pelle, 450.
VIOLET d'aniline. Son application sur le coton au moyen de l'aluminate de soude, 234. — Expériences et recherches sur cette couleur, 419.

Z

ZINC. Dosage dans ses minérais, 71. — Observations sur la réduction par le zinc des sels ferriques, 362. — Sur la présence du zinc, du cobalt et du nickel dans le minérai de Cleveland, 398. — Sa purification, 473.
ZINC et plomb. Effets nuisibles de leurs émanations, 407.

FIN DE LA TABLE ANALYTIQUE DES MATIÈRES.

CONDITIONS D'ABONNEMENT

Depuis le 1er janvier 1861, le *Bulletin de la Société chimique*, comprenant l'analyse des mémoires de *Chimie pure*, et le *Répertoire de Chimie appliquée* sont publiés par la librairie de MM. L. HACHETTE ET Cie, boulevard Saint-Germain, n° 77, auxquels les demandes d'abonnement, les réclamations et toutes les communications doivent être adressées.

Les abonnements ne sont reçus que pour les deux parties collectivement et pour l'année entière, qui commence le 1er janvier.

Les deux parties paraissent simultanément le 25 de chaque mois. Chaque partie se compose de deux à trois feuilles d'impression, format in-8°, publiée sous une couverture et avec une pagination distinctes, et forme, au bout de l'année, un volume de 500 à 600 pages.

Le prix de l'abonnement annuel est de 15 francs pour la France et l'Algérie. Les frais de poste sont comptés en sus pour les colonies et les pays étrangers.

Les deux premières années du *Répertoire de Chimie pure et appliquée* (du 1er octobre 1858 au 31 décembre 1860, 4 volumes), se vendent 30 francs. Chacune des années 1860, 1861 et 1862 se vend séparément 15 francs.

La Société chimique de Paris a publié jusqu'à la fin de 1861 un *Bulletin* spécial de ses séances. Les séances des années 1858 à 1860 incluse sont réunies en un volume in-8° qui se vend 3 francs; le Bulletin de l'année 1861 forme 8 feuilles d'impression du prix de 2 francs. A partir de 1862, ce recueil a cessé de paraître pour se trouver fondu dans le *Bulletin* mensuel.

Paris. — Impr. de PILLET fils aîné, rue des Grands-Augustins, 5.

This book should be returned to
the Library on or before the last dat
stamped below.

A fine of five cents a day is incurre
by retaining it beyond the specifie
time.

Please return promptly.